

Antonio Vendrami Malucelli

**RESTAURAÇÃO TRAQUEAL COM  
ENXERTO AUTÓLOGO DO PROCESSO  
XIFÓIDE COM E SEM OMENTOPEXIA:  
ESTUDO EXPERIMENTAL EM CÃES**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau acadêmico de Mestre.

Orientador: ***Prof. Dr. João Carlos Simões***

**CURITIBA  
1996**

Antonio Vendrami Malucelli

**RESTAURAÇÃO TRAQUEAL COM  
ENXERTO AUTÓLOGO DO PROCESSO  
XIFÓIDE COM E SEM OMENTOPEXIA:  
ESTUDO EXPERIMENTAL EM CÃES**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau acadêmico de Mestre.

Orientador: *Prof. Dr. João Carlos Simões*

**CURITIBA  
1996**

*A*os meus pais **Victor e Gladys**, pelo exemplo de determinação e demonstração de carinho.

*A*os meus irmãos **Carla e Vinicius**, pelo constante companheirismo.

*A*o meu avô **Antonio Vendrami**, sempre um exemplo de jovialidade e amor pela vida.

## **gradecimentos**

Ao Prof. Dr. **João Carlos Simões**, meu orientador e amigo, pelo grande apoio a minha carreira profissional e exemplo de dedicação à vida universitária.

Ao Prof. Dr. **Oswaldo Malafáia**, coordenador do Curso de Pós-Graduação da Universidade Federal do Paraná, pelo seu incansável incentivo à produção científica no Paraná e por me proporcionar essa oportunidade tão importante para minha carreira acadêmica e profissional.

À **Ana Tereza**, minha namorada, me mostrou um caminho novo e maravilhoso para a vida em casal.

Ao Prof. Dr. **Sidon M. de Oliveira**, chefe do serviço de Cirurgia Torácica, pelo apoio e oportunidade que me proporcionou de trabalhar em um hospital escola Hospital Universitário Evangélico Curitiba.

Ao Dr. **Dennis F. Boscoli**, pela paciência e inestimável auxílio na realização de todas as cirurgias experimentais deste trabalho, sem as quais este não seria possível.

Ao amigo **Leônidas N. Silva**, por sua participação em todos os momentos agradáveis e desagradáveis de minha vida nos últimos tempos.

À Dra. **Paula S. Siqueira**, pela orientação e exame histológico das peças cirúrgicas.

Ao Prof. Dr. **Acir Mulinari**, pelo auxílio na interpretação dos resultados histológicos das peças cirúrgicas.

Ao Prof. Dr. **Luis M. Colaço**, pela realização das microfotografias.

À Prof<sup>a</sup> **Maria Terezinha Knabben**, pelo grande auxílio na correção da língua portuguesa.

À Sra. **Suzana G. Castilho**, pela tradução para língua inglesa.



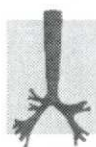
Ao Prof. Dr. **José Fioravante Rosa**, pela revisão da tradução para a língua inglesa.

Às Srtas. **Glória** e **Luciana**, pelo esmero na realização da editoração desta dissertação.

À Prof<sup>a</sup> **Nívea Matuda**, pelo gentil trabalho estatístico.

À Sra. **Áurea Maria Costin**, pelo esforço dispensado na revisão das referências bibliográficas.

Ao **CNPq**, pelo privilégio de poder atuar como bolsista dessa respeitável instituição.

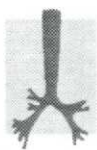


# SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	vii
LISTA DE FIGURAS .....	viii
RESUMO .....	ix
ABSTRACT .....	x
1. INTRODUÇÃO .....	02
1.1 Objetivos .....	03
2. REVISÃO DA LITERATURA .....	05
3. MATERIAL E MÉTODO .....	20
3.1 Fase I: Pré-Operatória .....	20
3.2 Fase II: Técnica Cirúrgica .....	21
3.2.1 Procedimento nos Animais do Grupo I .....	21
3.2.2 Procedimento nos Animais do Grupo II .....	24
3.3 Fase III: Pós-Operatório .....	26
3.3.1 Exame das Regiões Cervical e Abdominal dos Grupos I e II ..	26
3.3.2 Incidência de Obstrução ao Fluxo Aéreo Traqueal dos	
Grupos I e II .....	26
3.4 Fase IV: O Sacrifício .....	27
3.5 Fase V: Observação Macroscópica - Após o Sacrifício .....	28
3.5.1 Exame das Regiões Cervical e Abdominal .....	28
3.5.2 Exame da Superfície Externa da Traquéia .....	28
3.5.3 Exame da Superfície Interna da Traquéia .....	29
3.6 Fase VI: Acondicionamento das Peças Cirúrgicas .....	29
3.7 Fase VII: Processamento Histológico .....	30
3.8 Fase VIII: Observação Microscópica .....	30
3.9 Fase IX: Método Estatístico .....	31
4. RESULTADOS .....	33
4.1 Pós-Operatório .....	33
4.1.1 Exame das Cicatrizes Operatórias Cervical e Abdominal	
dos Grupos I e II .....	33

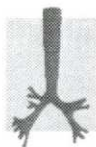
4.2	Observação Macroscópica - Após o sacrifício .....	34
4.2.1	Exame das Regiões Cervical e Abdominal dos Grupos I e II ..	34
4.2.2	Exame da Superfície Externa da Traquéia dos Grupos I e II ...	35
4.2.3	Exame da Superfície Interna da Traquéia dos Grupos I e II ....	35
4.3	Observação Microscópica .....	36
4.3.1	Avaliação do Tipo de Infiltrado Inflamatório na Área de Cicatrização.....	36
4.3.2	Intensidade de Neovascularização entre o Enxerto e a Traquéia .....	37
4.3.3	Formação da Neomucosa na Superfície Interna do Enxerto ....	41
<b>5.</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>44</b>
5.1	Escolha do Animal.....	44
5.2	Escolha do Enxerto .....	44
5.3	Escolha do Fio de Sutura .....	45
5.4	O Retalho de Omento Maior.....	46
5.5	Evolução Pós-operatória .....	47
5.6	Observação Macroscópica - Após o Sacrifício .....	48
5.6.1	Exame das Regiões Cervical e Abdominal dos Grupos I e II ..	48
5.6.2	Exame da Superfície Externa da Traquéia dos Grupos I e II ...	48
5.6.3	Exame da Superfície Interna da Traquéia dos Grupos I e II ....	49
5.7	Observação Microscópica .....	49
5.7.1	Tipo de Infiltrado Inflamatório na Área de Cicatrização e Intensidade de Neovascularização entre o Enxerto e a Traquéia .....	49
5.7.2	Formação da Neomucosa na Superfície Interna do Enxerto ....	50
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>53</b>
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>55</b>





# LISTA DE TABELAS

<b>TABELA I:</b> Relação dos grupos e subgrupos de animais, suas identificações e respectivos dias de sacrifício após o ato cirúrgico .....	27
<b>TABELA II:</b> Comparação dos dados obtidos na avaliação da incidência de enfisema subcutâneo cervical entre os grupos I e II .....	34
<b>TABELA III:</b> Comparação dos dados obtidos na avaliação do tipo de infiltrado inflamatório na área de cicatrização dos subgrupos sacrificados com 7 dias de pós-operatório, sem e com omentopexia .....	36
<b>TABELA IV:</b> Comparação dos dados obtidos na avaliação do tipo de infiltrado inflamatório na área de cicatrização dos subgrupos sacrificados com 60 dias de pós-operatório, sem e com omentopexia .....	37
<b>TABELA V:</b> Comparação dos dados obtidos na avaliação da intensidade de neovascularização dos subgrupos sacrificados com 7 dias de pós-operatório sem e com omentopexia .....	38
<b>TABELA VI:</b> Comparação dos dados obtidos na avaliação da intensidade de neovascularização dos subgrupos sacrificados com 60 dias de pós-operatório, sem e com omentopexia .....	39
<b>TABELA VII:</b> Comparação dos dados obtidos na avaliação do grau de formação da neomucosa na superfície interna do enxerto dos subgrupos sacrificados com 7 dias de pós-operatório, sem e com omentopexia .....	42
<b>TABELA VIII:</b> Comparação dos dados obtidos na avaliação do grau de formação da neomucosa na superfície interna do enxerto dos subgrupos sacrificados com 60 dias de pós-operatório, sem e com omentopexia .....	42



## **LISTA DE FIGURAS**

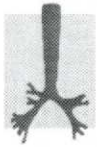
- FIGURA I:** Exposição da traquéia cervical da observação 2 após a ressecção do segmento traqueal e tubo orotraqueal ..... 23
- FIGURA II:** Exposição da traquéia cervical da observação 3 com o enxerto do processo xifóide e os pontos de sutura reparados ..... 23
- FIGURA III:** Exposição do retalho do omento maior antes de ser conduzido até a região cervical através do túnel pré-esternal ..... 25
- FIGURA IV:** Exposição do processo xifóide, após a reparação do defeito traqueal; omento maior preparado para ser suturado sob o enxerto; aumento de volume do túnel pré-esternal, devido a presença do omento ..... 25
- FIGURA V:** Microfotografia demonstra o grau leve da neovascularização - entre o enxerto e a traquéia - (H. E. X 10) ..... 40
- FIGURA VI:** Microfotografia demonstra o grau moderado da neovascularização - entre o enxerto e a traquéia - (H. E. X 10) ..... 40
- FIGURA VII:** Microfotografia demonstra o grau intenso da neovascularização - entre o enxerto e a traquéia - (H. E. X 10) ..... 41





## RESUMO

O presente trabalho analisa a viabilidade de um enxerto de processo xifóide para restauração de um segmento anterior da traquéia cervical de cães, com e sem omentopexia envolvendo o enxerto. Foram selecionados 20 cães, adultos, machos, com peso variando entre 9 e 14 quilogramas, os quais foram alocados em dois grupos: grupo I - controle - sem omentopexia; grupo II - experimentação - com omentopexia. Os animais do grupo I foram submetidos à ressecção de dois terços da cartilagem traqueal, no sentido transversal, e de três anéis traqueais no sentido longitudinal, seguido de reparação com enxerto autólogo do processo xifóide. No grupo II foram submetidos a igual procedimento, acrescentando-se o envolvimento do enxerto por um retalho de omento maior, levado até a região cervical por meio de túnel subcutâneo na região esternal. Os animais foram sacrificados em dois subgrupos: os subgrupos I-A e II-A foram sacrificados no 7º dia de pós-operatório; os subgrupos I-B e II-B, no 60º dia de pós-operatório. Nos dois grupos se analisou a ferida cirúrgica em relação a presença de aderências com as estruturas vizinhas, formação de fístula, acúmulo de coleção líquida, deiscência de sutura e infecção. Avaliou-se a viabilidade dos enxertos. Comparou-se, entre os grupos de animais, a presença de enfisema subcutâneo cervical, intensidade de neovascularização e o crescimento de neomucosa na superfície interna do enxerto. Os resultados permitem concluir que o enxerto do processo xifóide pode ser usado para reparação de um segmento anterior da traquéia cervical de cães. Não houve necrose do enxerto nos animais estudados. Na comparação da incidência de enfisema subcutâneo cervical entre os grupos I e II não houve diferenças estatísticas ( $p=0,17$ ). Na avaliação da intensidade de neovascularização dos animais sacrificados no 7º dia de pós-operatório, houve estatisticamente ( $Q=10,41$  e  $p=0,001$ ) uma tendência do subgrupo I-A (controle) para apresentar graus leve e moderado e do subgrupo II-A (experimento) para apresentar graus moderado e intenso. Entre os animais sacrificados no 60º dia de pós-operatório, subgrupos I-B e II-B, não houve diferenças estatísticas ( $Q=1$  e  $p=0,30$ ). Comparando-se a formação de neomucosa na superfície interna do enxerto entre o grupo I (controle) e o grupo II (experimento), não houve diferenças estatísticas ( $p=1$ ).



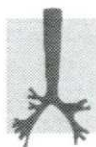
## **ABSTRACT**

The present work analyses the viability of the xiphoid process graft in the repair of an anterior segment of the cervical trachea in dogs, with and without omentopexy wrapping of the graft. Twenty adult mongrel male dogs weighing from 9 to 14 kg were selected, being randomly allocated in two groups: group I - control - without omentopexy; group II - experiment - with omentopexy. Group I was submitted to transverse resection of two thirds of the tracheal cartilage and of three tracheal rings in the longitudinal direction followed by repair using a xiphoid process autograft. Group II was submitted to an identical procedure, the graft being wrapped by a larger omentum flap reaching the cervical region through a subcutaneous tunnel over the sternum. The animals were sacrificed after being allocated to two sub-groups: sub-group I-A and II-A were put to death postoperatively on day 7; sub-groups I-B and II-B were sacrificed on the 60 th postoperative day, in both groups the surgical wound was analysed regarding the presence of adhesions to neighbouring structures, fistula formation, fluid accumulation, suture dehiscence and infection. The viability of the grafts was evaluated. The presence of cervical subcutaneous emphysema, intensity of the neovascularization and the growth of the neomucosa on the internal surface of the graft were compared between the groups of animals. The results showed that the xiphoid process autograft can be used in the repair of an anterior segment of the cervical trachea in dogs. There was no necrosis in any of the grafts implanted in the animals studied. There was no statistical difference ( $p=0,17$ ) when comparing the presence of subcutaneous cervical emphysema between groups I and II. The evaluation of the intensity of the neovascularization of the animals sacrificed on the 7 th postoperative day showed a statistical tendency ( $Q=10,41$  and  $p=0,001$ ) to present a discrete and moderate degree of intensity in the control sub-group I-A; and concerning the sub-group II-A experiment, a tendency towards moderate and intense degrees of intensity was observed regarding the animals sacrificed on the 60 th postoperative day, sub-groups I-B and II-B, there was no statistical difference ( $Q=1$  and  $p=0,30$ ) between them. Comparing the growth of neomucosa on the internal surface on the graft there was no statistical difference either ( $p=1$ ) between group I (control) and group II (experiment).





# 1. INTRODUÇÃO



# 1. INTRODUÇÃO

As alterações da traquéia cervical que provocam dificuldades respiratórias são incomuns. Podem ser causadas por tumores da própria traquéia ou estruturas vizinhas, pela presença de corpo estranho, por colapso e hipoplasia traqueal. O traumatismo cervical, decorrente de acidentes automobilísticos, é a principal causa de rupturas traqueais em humanos, MORGAN et al (1982).

Devido ao melhor preparo dos profissionais de saúde, tanto no atendimento pré-hospitalar quanto no atendimento nas unidades de terapia intensiva, é possível prolongar a vida cada vez mais. Porém, alguns procedimentos instituídos para manter as vias aéreas pervias, como a entubação orotraqueal e a traqueostomia, são as principais causadoras de estenose traqueal COOPER (1987), EURIDEA et al (1994).

GEBAUER (1951) iniciou estudos de reconstrução da via aérea, praticando ressecções segmentares de traquéia e brônquios com anastomose primária ou com substituição dessa com uso de enxerto de pele, em pacientes com estenose da via aérea. Nas pequenas estenoses ou rupturas traqueais e em ressecção de pequenos tumores, a reparação pode ser realizada por anastomose primária término-terminal JACOBS (1988). Essa reconstrução, porém, é indicada somente para ressecções de até 6 centímetros da traquéia humana EURIDEA et al (1994). Em reconstruções maiores persiste uma grande dificuldade, devido ao tamanho da traquéia e à ocorrência de formação de fibrose e estreitamento no local da sutura.

A partir daí, foram desenvolvidas várias técnicas cirúrgicas com uso de diferentes tipos de materiais para substituição traqueal em animais e humanos, como: materiais homólogos - GREENBERG (1958), KHALIL-MARZOUK (1993), PETROIANU et al (1993); materiais autólogos - GEBAUER (1951), MARSHAK et al (1973), SABÁS et al (1977), QUISLING (1978), SAAD et al (1983), WHITED (1984), IDRIS et al (1984), COHEN et al (1985), FLEISCHER et al (1989), LETANG et al (1990), FRIEDMAN et al (1992); materiais protéticos - PEARSON

et al (1968), CHENG et al (1969), DEMOS et al (1973), WYKOFF et al (1973), JMENDAK JR et al (1984), ACOBS (1988), SHAHA et al (1988), CHEHUEN et al (1991); e uso de materiais protéticos ou autólogos ou homólogos com omentopexia - LIMA et al (1982), NELSON et al (1983), MORIYAMA et al (1989), TSUGAWA et al (1991), FUJIWARA et al (1994), NAKANISHI et al (1994).

WYKOFF et al (1973), MOGLISSI (1975), QUISLING (1978), PETROIANU et al (1993), em trabalhos clínicos e experimentais, mostraram que a substituição de um segmento traqueal cria dificuldades técnicas consideráveis. As reações locais e as características da vascularização traqueal, parecem ser as principais causas de falhas em reparos da traquéia.

MORGAN et al (1982), LIMA et al (1982), EURIDEA et al (1994) obtiveram resultados satisfatórios com a utilização do retalho do omento maior para promover a cicatrização de um segmento desvascularizado das vias aéreas.

MORGAN et al (1982), LIMA et al (1982), NELSON et al (1983), NAKANISHI et al (1994), FUJIWARA et al (1994), em trabalhos experimentais, mostraram ser o omento o responsável pelo rápido restabelecimento do fluxo sanguíneo tecidual, o que, em última instância, facilitaria a cicatrização local.


## 1.1 Objetivos

Acreditando ser o enxerto autólogo a melhor solução para substituir um segmento traqueal, foi desenvolvida uma técnica com uso de processo xifóide para a reparação de defeito anterior da traquéia cervical de cães, a qual foi comparada com outro grupo que se utilizou omentopexia envolvendo o enxerto.

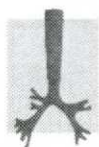
### Serão avaliadas:

- 1.1.1. a viabilidade de se utilizar o processo xifóide para reparar defeito anterior da traquéia cervical de cães;
- 1.1.2. a comparação da incidência de enfisema subcutâneo cervical entre os grupos com e sem omentopexia;
- 1.1.3. a comparação da intensidade de neovascularização, entre o enxerto e a traquéia, dos animais com e sem omentopexia, sacrificados no 7º e 60º dia de pós-operatório;
- 1.1.4. a comparação da formação de neomucosa na superfície interna do enxerto entre os subgrupos com e sem omentopexia.





# **2. REVISÃO DA LITERATURA**



## 2. REVISÃO DA LITERATURA

**GREENBERG (1958)** realizou ressecção de 3 a 7 anéis de traquéia cervical de cães, divididos em dois grupos: no grupo I, 4 cães foram submetidos a homoenxerto suturado com fio de aço na cartilagem e fio absorvível na membranososa; no grupo II, o procedimento foi o mesmo, porém associado a uso de malha dupla de tantalum envolvendo o homoenxerto para dar suporte. No grupo I, ocorreu morte após 5 semanas por asfixia devido a estenose e colapso traqueal no local do enxerto, enquanto no grupo com malha isso começou a acontecer no sexto mês após a cirurgia. A ocorrência de estenose e a sobrevida foram inversamente proporcionais ao comprimento do homoenxerto. Aqueles cães que apresentaram estenose traqueal foram tratados com dilatação traqueal repetida, porém isso produziu apenas alívio temporário dos sintomas. Para haver aparecimento de epitélio escamoso estratificado foi necessário um período de 2 a 4 meses após a cirurgia.

**GREENBERG (1960)** submeteu 24 cães a cirurgia da traquéia cervical, com retirada de 4 a 7 anéis e substituição por homoenxerto liofilizado, utilizando-se sutura com pontos separados de aço. No grupo I, 10 cães (controle), realizou substituição de segmento traqueal com homoenxerto liofilizado; no grupo II, 10 cães foram submetidos a igual procedimento, porém, para dar suporte ao enxerto, este era envolvido por malha de tantalum; no grupo III, 4 cães foram submetidos a procedimento semelhante ao grupo II associado a sutura de auto-enxerto de pele entre a malha de tantalum e o homoenxerto traqueal. Conclusões: o homoenxerto liofilizado não foi melhor que o não liofilizado. No grupo sem suporte da malha ocorreu estenose e morte entre 2,5 semanas de pós-operatório. No grupo com suporte ocorreu estenose entre 4 e 6 meses; o enxerto de pele não foi conveniente para reconstrução traqueal.

**PEARSON et al (1968)** realizaram 61 reparações de 7 a 9 anéis traqueais em cães, com uso da prótese de Marlex®, comparando-se os resultados em quatro grupos. No grupo I, a prótese era suturada na superfície interna traqueal. No grupo II, o procedimento foi o mesmo, porém com sutura na superfície externa. No grupo III, era mantido um estreito segmento da região membranosa traqueal, o restante era retirado e a prótese envolvia o segmento refazendo as regiões lateral e anterior traqueal. No grupo IV, após ressecados sete anéis traqueais, fazia-se uma ponte em espiral usando 1/5 da cartilagem de um anel traqueal proximal e de um distal. Concluíram que essa prótese fazia mínima reação de corpo estranho; se tornava firmemente fixada às estruturas ao redor após 4 semanas; perdia sua flexibilidade, tornando-se um tubo rígido. A sutura da prótese na superfície externa traqueal evitou estenose, o que não ocorreu na sutura da superfície interna; a tela tornou-se infiltrada por tecido conectivo vascular; houve epitelização da superfície interna da prótese a partir dos cotos traqueais proximais e distais; ocorreu estenose concêntrica na região medial da prótese. Os melhores resultados foram com as técnicas dos grupos III e IV, nos quais o segmento de membranosa e de cartilagem traqueal serviram de fonte de reepitelização dentro da prótese, em sua extensão total, sem desenvolver estenose.

**CHENG et al (1969)** compararam, para substituição de segmento de traquéia cervical de cães, diferentes tipos de próteses: rígida, semi-rígida e flexível, enxerto de prótese de silicone, recoberta ou não por malha de mersilene, malha de dacron e esponja de polyuretano. O resultado foi que as próteses rígidas e semi-rígidas se deslocaram ou houve formação de tecido de granulação ocluindo-a. Os animais com prótese de silicone flexível tiveram boa evolução. Quando foram sacrificados, 4 meses após a cirurgia, a prótese estava encapsulada por tecido fibroso, o lúmen da prótese não se havia modificado e não havia epitelização na superfície interna.

**NEVILLE et al (1972)** descreveram relato de caso de uma paciente com diagnóstico de carcinoma adenocístico envolvendo toda a traquéia e parte dos brônquios principais. Essa foi submetida a ressecção de todo o segmento traqueal e brônquico com substituição por prótese bifurcada de silicone recoberta por



Dacron®, suturada com pontos separados e contínuos de Ethiflex 3-0. O procedimento foi executado com circulação extracorpórea. A paciente apresentou evolução considerada boa, até 1,5 ano de segmento clínico.

**MARSHAK et al (1973)** substituíram de 8 a 10 cm da traquéia cervical, em nove cães, por enxerto autólogo de espessura total de bexiga. Inicialmente o segmento traqueal retirado foi substituído por um tubo de silastic com diâmetro de 1 cm e comprimento sendo o dobro do comprimento retirado. O tubo foi fixado às margens traqueais por dentro da sua luz, com fio não absorvível. A seguir o enxerto de bexiga envolvia o tubo, fixado na sua linha média com fios inabsorvíveis e aos anéis traqueais com fios absorvíveis. Após três a quatro meses a prótese foi retirada através de broncoscopia. Resultados: 5 cães morreram porque a prótese foi mal fixada e saiu do lugar, resultando em rotura da bexiga e mediastinite. Feita a fixação, os outros 4 animais não tiveram o mesmo problema e foram sacrificados entre 7 e 10 meses após a retirada da prótese, obtendo como resultado a epiteliação total da neotraquéia de bexiga com epitélio metaplásico escamoso, sem cílios. Houve formação de osso trabecular e tecido adventício nas demais camadas. A ossificação do enxerto foi limitada, mas suficiente para manter a estrutura da neotraquéia.

**DEMOS et al (1973)** apresentaram os resultados a longo prazo (15 a 36 meses após a cirurgia) de 17 cães submetidos a colocação de prótese de silicone para substituir um segmento de 6 a 8 cm de traquéia cervical. Houve boa evolução desses animais, sem dificuldade respiratória ou outros problemas relacionados ao uso da prótese. Após o sacrifício, observou-se formação de anéis ao redor da prótese, constituídos de tecido conectivo fibrocartilaginoso. Não havia epitélio cobrindo a superfície interna da prótese.

**WYKOFF et al (1973)** realizaram ressecção de 5 anéis da traquéia cervical de 46 cães e substituição por prótese de fio de aço inoxidável, formando uma grade com pequenos orifícios de 1 milímetro. A sutura foi realizada na superfície interna, transfixando a luz traqueal, com pontos contínuos de fio de seda. Essa prótese foi utilizada de forma diferente em seis grupos de animais. No grupo

I a superfície externa da prótese foi envolvida por pele; no grupo II, envolvida por prótese de Dacron®; no grupo III a prótese foi implantada no tecido subcutâneo cervical e, mais tarde, transferida com pedículo para o local; no grupo IV a prótese foi imersa em ácido poliglicólico, para depois ser utilizada; no grupo V foi fixado um tubo fino de aço inoxidável na parte interna da prótese; no grupo VI foi realizado procedimento semelhante ao anterior, porém com uso de tubo de teflon. Os melhores resultados foram nos grupos com fina camada não porosa interna (grupos V e VI). Nos outros grupos a incidência de estenose no local da anastomose e na região central da prótese, bem como de infecção foi muito maior.

**MOGLISSI (1975)** utilizou malha de Marlex® recoberta externamente por pericárdio, para reconstrução da traquéia cervical e torácica em 13 pacientes. As próteses eram recobertas por enxerto livre de pericárdio, nos procedimentos cervicais, e por retalho de pericárdio, nos procedimentos da traquéia torácica. Todos foram operados por doença maligna. Foram agrupados em três categorias. No grupo I, 3 pacientes com neoplasia de traquéia cervicotorácica, o acesso foi por esternotomia; procedeu-se a ressecção e reconstrução com a prótese colocada na superfície traqueal externa, fixada com pontos de seda 2-0 e 3-0, sem ultrapassar a luz traqueal. Ao grupo II pertenciam pacientes portadores de neoplasia do brônquio do lobo superior com extensão para a parede traqueal lateral. O acesso foi por toracotomia direita, realizando-se ressecção do lobo superior e de parte da traquéia; na reconstrução utilizou-se prótese associada a broncoplastia dos lobos inferior e médio. O grupo III - pacientes com neoplasia de todo o pulmão direito e da parede lateral traqueal - foi submetido a pneumonectomia e ressecção de parte da traquéia, que foi substituída pela prótese. Obteve excelentes resultados, com apenas uma complicação e morte após 6 semanas. Os demais apresentaram evolução considerada boa, sem sintomas de dificuldade respiratória, com 4 anos de segmento clínico.

**SABÁS et al (1977)** não obtiveram bons resultados usando prótese de dura-máter e fio de aço inoxidável para substituir 4-6 cm de traquéia torácica de cães. Houve tecido de granulação e estenose da superfície interna da prótese. Os autores não acreditam que este método garanta bons resultados em humanos.



**LIMA et al (1982)** realizaram autotransplante de pulmão com omentopexia em 6 cães e, em 2 cães, autotransplante sem omentopexia. Demonstraram, após o sacrifício dos animais e injeção de contraste no tronco celíaco, que em todos os animais com omentopexia, após 4 dias houve regeneração de múltiplos capilares ao redor da anastomose brônquica. Esses originaram-se dos vasos do omento, fazendo comunicação com a circulação arterial brônquica distal, o que não ocorreu no grupo sem omentopexia. Esses estudos indicam que o omento é capaz de restabelecer comunicações com a circulação brônquica distal 4 dias após o transplante e que o fato de prover fluxo sanguíneo precocemente para o brônquio é possivelmente o fator mais importante para preservar a anastomose brônquica. Nesse estudo demonstrou-se que a omentopexia previne fuga aérea no local da anastomose.

**MORGAN et al (1982)** realizaram, em 10 cães, a retirada do pulmão esquerdo e a reanastomose do brônquio principal e brônquios lobares (sem o parênquima pulmonar). Em cinco cães, esse segmento isquêmico de brônquio foi envolto por omento. Todos os cães em que o brônquio não foi envolto por omento morreram dentro de cinco dias por necrose do enxerto e, através de estudo contrastado das artérias brônquicas, não foi demonstrado revascularização no enxerto. Nos cães com omento, após sacrificados no vigésimo terceiro dia, foi demonstrado enxerto brônquico viável, totalmente revascularizado através de vasos do omento. Demonstraram que essa revascularização se iniciou a partir do quarto dia e era bem estabelecida a partir do oitavo dia. Concluíram ser o pedículo de omento, em modelo experimental de cães, excelente para estabelecer revascularização de enxertos.

**NELSON et al (1983)** substituíram 3 cm da traquéia torácica de 6 cães por prótese de "Bioelectric Polyurethane®" envolvida por omento maior. Esses cães foram analisados através de microangiografia, broncoscopia, radiografia e histopatologia. Como resultados os autores observaram que o omento forneceu suplemento sanguíneo imediato, o que é a base para o crescimento de tecido conectivo na superfície da prótese, e que ocorreu epitelização da prótese a partir da 3ª semana de pós-operatório, acompanhada de conexão vascular com os vasos da lâmina própria traqueal. Esse suplemento sanguíneo atravessando a parede da prótese é provavelmente importante para que a boa cicatrização se mantenha a longo prazo.

**SAAD et al (1983)** trataram 3 crianças portadoras de extensa estenose traqueal pós-entubação orotraqueal ou após o uso de traqueostomia por período prolongado. Foi realizada, através de cervicotomia, incisão longitudinal da parede anterior traqueal no local da estenose, seguida por implantação de enxerto de cartilagem costal, objetivando aumento do calibre traqueal. Na evolução pós-operatória, entre 8 e 19 meses, as crianças apresentaram-se sem sintomas de dificuldade respiratória.

**WHITED (1984)** realizou cirurgia experimental em cães e em humanos para reparar estenoses laringotraqueais, objetivando a expansão laringotraqueal. Foi feita ressecção de uma ponte de cartilagem traqueal, desde o nível da cartilagem cricóide até 6 cm no sentido caudal, mantendo ou não a mucosa traqueal. Para reconstrução foi usado enxerto de cartilagem tireóide ou osso hióide ou retalho pediculado de músculo da região cervical. Todos os animais receberam traqueostomia definitiva e em alguns animais foi colocado algum tipo de prótese traqueal interna para servir como suporte para o enxerto. Concluiu que somente o enxerto suturado na traquéia não é suficiente para mantê-lo no local durante a fase de cicatrização; há necessidade do uso de uma prótese interna para manter a luz temporariamente até que, na evolução cicatricial, seja formada a fibrose. Os resultados clínicos e experimentais foram considerados excelentes. Quando foi utilizada prótese interna, houve expansão traqueal e epiteliação do enxerto.

**IDRISS et al (1984)** submeteram 5 crianças, com idade variando entre 4,5 e 24 meses, a traqueoplastia para correção de extensa estenose ou estreitamento traqueal. O procedimento foi executado através de esternotomia e circulação extracorpórea. Realizaram incisão longitudinal da região anterior traqueal em toda a extensão da estenose. A traqueoplastia foi com uso de retalho retangular de pericárdio, a sutura por pontos separados de ácido poliglicólico 5-0. Para esse retalho não sofrer colabamento, os pacientes foram mantidos com entubação orotraqueal por 7 a 10 dias e o retalho pericárdico foi suturado na artéria inominada, suspensa no osso esterno. Demonstraram bons resultados, analisados broncoscopicamente, em 21 meses de segmento clínico.



**MENDAK JR et al (1984)** analisaram a substituição de 5 cm de traquéia torácica por prótese de fibra de titânio, utilizando vários tipos de polímeros em vez de suturar a prótese. Dos 15 cães operados, 14 sobreviveram. Esse tipo de prótese permitiu epiteliação da sua superfície interna, sem formação de cílios; isso, porém, não atrapalhou a habilidade dos animais em limpar secreções da via aérea. Os polímeros usados evitaram a fuga aérea nas anastomoses.

**COHEN et al (1985)** operaram 9 porcos jovens, realizando reconstrução de defeito anterior provocado em 7 a 10 anéis de traquéia torácica. A reconstrução foi com enxerto de periósteo tibial. No grupo I envolveram o enxerto com omento maior; no grupo II não se utilizou omentopexia. Em ambos os grupos foi aplicada prótese interna de silicone para manter a luz traqueal, que foi retirada através de fibrobroncoscopia, quando decorridos 12 a 16 dias de pós-operatório. Os porcos foram sacrificados 3 meses após. Os autores concluíram que houve crescimento traqueal normal, com ausência de estenose, colapso, ou tecido de granulação. Todos os enxertos foram viáveis. Houve formação de osso no enxerto, e sua superfície interna foi recoberta por tecido colunar e epitélio respiratório. No grupo com omentopexia não se constatou melhor vascularização que no grupo sem omentopexia. Este modelo sugere que a estenose traqueal em crianças pode ser cirurgicamente corrigida pela simples incisão longitudinal do segmento estenótico, seguida de alargamento do diâmetro traqueal, através da inserção de enxerto periósteo de tíbia.

**TROJÁN et al (1985)** operaram 11 cães com ressecção de quase toda a traquéia torácica (8 cm) e substituíram-na por prótese vascular "Gore-Tex®", reforçada com anéis. Como resultados houve 4 mortes decorrentes de problemas técnicos, e os demais cães sobreviveram um período de 4 a 8 meses. Houve formação de epitélio semelhante ao cilíndrico ciliar na superfície interna da prótese 5 a 6 semanas após a cirurgia. Isso demonstra que a prótese foi totalmente incorporada. A prótese apresentou boa elasticidade (não havendo problemas quando o cão realizava extensão do pescoço). Os autores assinalaram como vantagens dessa prótese o fato de que ela pode ser produzida no diâmetro necessário para adaptá-la à traquéia humana, além de ter custo baixo e poder ser facilmente esterilizada. Por essas razões, recomendam o seu uso para humanos.

**GOLDSTEIN et al (1987)** operaram a traquéia torácica de 22 cães com 6 a 10 semanas de vida e dividiram-nos em dois grupos. No grupo I (12 cães) foram submetido a defeito traqueal anterior de 2 X 2 cm, seguido de reparo com retalho pediculado de músculo intercostal com um segmento de costela e pleura parietal. O sacrifício foi com 1, 2, 4, 6 e 8 meses de pós-operatório. No grupo II (10 cães) foram submetidos ao modelo de estenose traqueal com uso de enxerto de Dacron® de 2 cm envolvendo a traquéia torácica e fixado com fio de polipropileno 5-0. Os cães, após desenvolverem sinais de obstrução da via aérea (entre 1 e 2 meses), foram reexplorados cirurgicamente. Neste momento o enxerto de Dacron® foi removido e, no local da estenose, realizaram reparação traqueal com pedículo igual ao grupo I em 7 cães. Quanto aos resultados de necrópsia, não houve evidência de estreitamento ou formação de tecido de granulação acima, abaixo ou no enxerto traqueal. Após 1 mês, a pleura parietal havia sido recoberta por epitélio respiratório e havia um centro de ossificação no centro da costela. Os resultados foram semelhantes nos grupos I e II. O enxerto mio-ósseo foi considerado viável para reparação traqueal, eliminando a necessidade de uso de material de prótese ou de tecido desvascularizado. A vascularização do retalho permitiu uma rápida cicatrização na anastomose, com mínima formação de tecido de granulação e infecção. A linha pleural provê superfície para rápido crescimento do epitélio respiratório normal e minimiza a formação de tecido de granulação.

**SHAHA et al (1988)** realizaram reconstrução da traquéia cervical com uso de prótese, em 24 cães. No grupo I removeram um segmento retangular da região traqueal anterior na extensão de 5 a 6 anéis. Esse defeito foi reconstruído com uso de prótese de (Polytetrafluoroethylene® - prótese vascular), suturada com fio de prolene 3-0. No grupo II foi ressecado um segmento traqueal de 7 a 8 anéis e substituído pela mesma prótese, fixada na superfície interna da traquéia com fios de prolene 3-0. Os animais foram sacrificados 8 a 16 semanas de pós-operatório. Obtiveram bons resultados nesse período, porém não foi observada epitelização da superfície interna da prótese. Isso, no entanto, não determinou problema algum 3 a 4 meses após a cirurgia.



**JACOBS (1988)** submeteu 6 cães a ressecção de um segmento anterior da traquéia cervical ou ressecção de 6 cm da traquéia, seguida de reconstrução com prótese de (Osteomesh®) ou prótese de Gortex®. Nos procedimentos de substituição de 6 cm da traquéia a prótese era implantada, inicialmente, no tecido celular subcutâneo por um período de 10 dias, para após, ser retirada e utilizada. Concluíram que a prótese foi bem tolerada, com ausência de sintomas respiratórios, e foi incorporada pelo tecido ao redor. Havia a formação de uma pseudocápsula na superfície externa da prótese com desenvolvimento de epitélio respiratório na sua superfície interna. Constatou-se estenose de 40% na região central das próteses usadas para substituição de 6 cm da traquéia.

**HAR-EL et al (1989)** realizaram cirurgia na traquéia cervical de 9 cães, separados em dois grupos. No grupo I usaram prótese de metil-metacrilato, moldada no formato traqueal e com orifícios em toda a sua extensão, a qual era implantada sob o músculo peitoral maior e deixada em posição por 4 a 6 semanas. Após esse período procedia-se à retirada de 4 a 5 anéis traqueais e ao implante daquela prótese com pedículo do músculo peitoral maior. No grupo II o procedimento foi o mesmo; porém, antes de a prótese ser deixada sob o músculo peitoral maior, ela era circundada e fixada em sua superfície interna e externa por periósteo ou gálea ou fáscia lata. Todos os animais do grupo I morreram - não houve epitelização da superfície interna das próteses. As mortes foram causadas por deiscência de sutura, protrusão da prótese, reação inflamatória severa e estenose traqueal proximal ou distalmente à prótese. Os resultados obtidos com os animais do grupo II mostraram que tanto a técnica cirúrgica quanto o material utilizado são viáveis para reconstrução traqueal, pois houve crescimento de tecido conectivo dentro dos orifícios da prótese e não houve formação de tecido de granulação ao redor da prótese. A estenose local foi mínima.

**MORIYAMA et al (1989)** realizaram transplante de cinco anéis da traquéia torácica de 28 cães e realização de omentopexia ao redor da anastomose. Realizaram imunossupressão (FK 506). Os animais sobreviveram entre 30 e 120 dias. Na avaliação, através de broncoscopia, a mucosa da traquéia transplantada mostrou-se hiperemiada e edematosa, o que foi considerado pelos autores como



sendo, decorrente da revascularização do enxerto pelo pedículo de omento. O exame microscópico, 3 a 4 semanas após, revelou que a mucosa, cartilagem e arquitetura traqueal permaneciam íntegras. A infusão de contraste na artéria gastroepiplóica direita demonstrou a comunicação entre esta e a submucosa do enxerto. Concluíram a eficiência da omentopexia em revascularizar segmento traqueal isquêmico após transplante traqueal.

**LETANG et al (1990)** submeteram 27 cães a substituição de 10 anéis de traquéia cervical por intestino delgado revascularizado (artéria mesentérica/artéria carótida comum, veia mesentérica/veia jugular) com uso de prótese traqueal interna. Os animais foram sacrificados e analisados 1 e 2 meses após a cirurgia, através de endoscopia e histologia. Demonstrou-se que o enxerto se tornou rígido em todos os casos, não houve evidência de estenose ou hipersecreção do intestino, houve substituição da mucosa intestinal por epitélio escamoso. O enxerto fixou-se às estruturas musculares da região cervical, o que evitou colapso. O método mostrou ser viável para substituição de um segmento da traquéia de cães.

**TSUGAWA et al (1991)** submeteram 6 crianças, com idade entre 4 meses e 3 anos, a tratamento cirúrgico por estenose traqueobrônquica. As lesões eram: extensa estenose traqueal congênita em 4 crianças; estenose traqueal segmentar em 1 criança; estenose do brônquio principal esquerdo em 1 criança. A abordagem cirúrgica foi por esternotomia em 5 crianças, e por toracotomia esquerda em 1 criança. Os pacientes foram submetidos a incisão longitudinal da região anterior traqueal em toda a extensão da estenose e reconstituição com enxerto de cartilagem costal, fazendo alargamento da luz traqueal. Em seguida, o omento maior era mobilizado e levado ao tórax, através da região retroesternal, e suturado de forma a envolver todo o enxerto. No pós-operatório os pacientes foram mantidos com entubação orotraqueal por um período de 6 a 10 semanas. Como resultados houve boa evolução, com aumento do diâmetro traqueal mostrado por broncoscopia. Dois pacientes com estenose traqueal extensa necessitaram de implantação de prótese interna devido a formação de tecido de granulação na luz traqueal. Todos apresentaram boa evolução após a cirurgia, não houve sintomas de dificuldade respiratória.

**CHEHUEN et al (1991)** realizaram, em 14 coelhos, ressecção de segmento elíptico de 4 anéis traqueais, seguida de restauração com enxerto cartilaginoso autólogo de pavilhão auricular, com pontos totais separados de fio de ácido poliglicólico 5-0. Os animais foram separados em 2 grupos, conforme o dia do sacrifício (7 e 21 dias de pós-operatório). Concluíram que este método foi viável para reparação de defeito traqueal e que o enxerto manteve integridade estrutural e incorporou-se à área receptora sob o ponto de vista histológico na maioria dos animais. A estenose traqueal, presente em 4 animais operados, não foi suficiente para alterar a evolução pós-operatória.

**FRIEDMAN et al (1992)** submeteram 26 pacientes portadores de estenose laringotraqueal a incisão longitudinal no local da estenose e alargamento do local com retalho mioperiosteio de músculo esternocleidomastóideo e de clavícula. Associaram em quase todos os casos o uso de algum tipo de prótese traqueal interna (Montgomery, por exemplo) para manter a luz por período variável e após isto retirá-la. Os autores concluíram que o método obteve bons resultados a longo prazo, com alívio dos sintomas e poucas complicações (fuga aérea ao redor do retalho, hemorragia por erosão de estruturas vizinhas pelo enxerto, necrose do retalho, infecção), que podem ser solucionáveis com algumas modificações da técnica cirúrgica por eles proposta.

**PETROIANU et al (1993)** submeteram 45 cães a 9 diferentes tipos de reconstrução de defeito traqueal cervical anterior e circunferencial, utilizando material de prótese, transplante de segmento traqueal homólogo, transplante de artéria aorta abdominal e reanastomose de segmento traqueal autólogo. Somente os grupos de enxerto autólogo não apresentaram rejeição. Na maioria dos casos o enxerto e a prótese usados para o reparo foram envolvidos por tecido conectivo ou inflamatório e ambos absorvidos ou expelidos. Concluíram que muitos materiais são bem tolerados em pequenas reconstruções, quando o reparo era realizado somente no segmento anterior; não observaram necrose no local da sutura quando da utilização da técnica de pontos contínuos. As mortes ocorreram por sacrifício, ou secundária a estreitamento da via aérea por tecido conjuntivo, ou por crescimento de tecido granular.



**MELLO et al (1993)** realizaram em 23 cães, ressecção de um segmento anterior na traquéia cervical em diferentes comprimentos e, na reconstituição, utilizaram retalho miocutâneo de platisma sem uso de molde interno, com pontos separados de mononylon 5-0. Os cães foram separados em 4 grupos: no grupo I foi realizada ressecção de segmento anterior de 5 anéis traqueais; no grupo II, ressecção de segmento de 10 anéis; no grupo III, ressecção de segmento de 15 anéis; no grupo IV foi realizada ressecção total de 3 anéis traqueais, mantendo a porção membranosa intacta. Os cães foram sacrificados entre 30 e 100 dias de pós-operatório. Todos os cães dos grupos III e IV morreram por asfixia entre o 1º e o 2º dia de pós-operatório. Não houve infecção. As vantagens na utilização desta técnica são, entre outras, o fato de a operação ser simples, de não haver necessidade de técnicas microcirúrgicas, de haver grande quantidade de tecido sem seqüelas para a área doadora, de permitir boa tensão e fechamento completo, sem fuga aérea. A desvantagem consiste na pobre habilidade de prover uma via aérea patente em defeito segmentar e em defeito traqueal longo (ocorrendo colapso), o que pode ser solucionado com uso de prótese externa ou molde interno. Houve crescimento de pêlo para dentro da luz traqueal, o que acumula secreções, ocasiona infecção e asfixia. Devido a bons resultados nos grupos I e II, os autores recomendam que esta técnica seja considerada para reparação de defeito traqueal anterior de até 10 cartilagens em humanos.

**KHALIL-MARZOUK (1993)** submeteram 18 cães a transplante de traquéia cervical. Para o transplante foi utilizado segmento de 12 anéis traqueais, incluindo a glândula tireóide. Os animais foram divididos em 3 grupos: no grupo I foi realizado transplante traqueal não revascularizado e com uso de drogas imunossupressoras (ciclosporina e hidrocortisona); no grupo II, realizado transplante traqueal com revascularização da artéria tireóidea superior para artéria carótida comum, sem o uso de drogas imunossupressoras; o grupo III foi submetido a procedimento igual ao grupo anterior, porém com uso de drogas imunossupressoras. Como resultado, constataram que em todos os animais do grupo I houve perda da integridade estrutural das cartilagens traqueais a partir do 3º dia de pós-operatório. No grupo II ocorreu necrose do segmento transplantado, provavelmente por rejeição devido a ausência de imunossupressão. No grupo III as cartilagens permaneceram preservadas, não houve necrose, a traquéia e a glândula tireóide mantiveram-se intactas histologicamente,



evidenciou-se regeneração epitelial precoce na anastomose proximal e distal. Os autores concluíram ter obtido um substituto traqueal conveniente para extensos defeitos traqueais.

**FUJIWARA et al (1994)** desenvolveram três modelos de cirurgia de ressecção e anastomose da traquéia cervical de 66 cães: grupo I, ressecção de três anéis traqueais e anastomose primária término-terminal; grupo II, 25 anéis traqueais eram dissecados do tecido ao redor; seguido por ressecção de 13 anéis traqueais e anastomose término-terminal; grupo III, igual ao anterior, porém com uso de omentopexia. Analisaram a cicatrização através de fibrobroncoscopia, o fluxo sanguíneo local através de Doppler, a força tênsil por tensiômetro e a vascularização submucosa por estudos contrastados. Em todos os grupos houve uma diminuição do fluxo sanguíneo da mucosa traqueal no 3º dia, comparados com os valores de pré-operatório; porém no grupo com omentopexia, até o 21º dia, houve uma recuperação mais rápida do fluxo sanguíneo traqueal ( $p > 0.01$ ) e a partir do 21º dia não houve diferença entre os grupos. A força tensil na porção cartilaginosa e membranosa foi significativamente ( $p > 0.05$ ) maior no grupo com omentopexia, porém a partir do 21º dia não houve diferença entre os grupos em relação a esse parâmetro. O estudo com Doppler mostrou que a revascularização através do omento maior se inicia no 3º dia após a cirurgia e recobra o nível pré-operatório no 7º dia. Histopatologicamente houve, no grupo II, defeito de epitelização e formação de tecido de granulação no local da anastomose; já nos grupos I e III usualmente houve epitelização completa, sem formação de tecido de granulação. Os autores concluíram que em anastomose de extenso segmento traqueal desvascularizado a realização de omentopexia fornece adequada cicatrização da ferida devido à rápida recuperação do fluxo sanguíneo tecidual.

**NAKANISHI et al (1994)** em trabalho experimental, submeteram 17 cães a três tipos de ressecção e reconstituição traqueal. No grupo I, realizaram ressecção de seis anéis da traquéia cervical e anastomose término-terminal. Os anéis ressecados foram implantados na cavidade abdominal e envoltos pelo omento maior, para após um período de 28 dias realizar outra laparotomia e estudar esses anéis. No grupo II, seis anéis foram excisados e reimplantados. No

grupo III foi realizado o mesmo procedimento do grupo anterior, porém com omentopexia. Resultou que, no grupo I, o segmento traqueal, implantado no omento dentro da cavidade abdominal, permaneceu macroscópica e microscopicamente íntegro. No grupo II, os três enxertos dissolveram ou as cartilagens perderam o suporte, transformando-se em tecido conectivo que resultou em estenose. O grupo III mostrou integridade dos enxertos, com estruturas histológicas normais a partir do 28º dia de pós-operatório. Neste os exames contrastados mostraram que a irrigação do enxerto era principalmente através do omento maior.

**EURIDEA et al (1994)** submeteram 24 cães a remoção de um segmento anterior de 4 anéis da traquéia cervical e restauração com segmento livre de peritônio-muscular com pontos separados e contínuos de polyvicril 3-0. Foram divididos em 4 grupos, conforme o dia do sacrifício: 7, 15, 30 e 60 dias de pós-operatório. Todos apresentaram boa evolução clínica. Em 41% deles houve tosse persistente e moderada nos 5 primeiros dias de pós-operatório. No momento do sacrifício, em todos os animais o enxerto ocluía totalmente o defeito traqueal e encontrava-se aderido aos músculos esternhióideo e esternotireóideo. Nesse experimento foi observada pequena estenose no local do enxerto, em decorrência de contração cicatricial, o que não ocasionou alterações respiratórias na evolução pós-operatória. Houve migração de tecido epitelial cobrindo a superfície do enxerto a partir do 30º dia de pós-operatório. A integração do enxerto foi considerada boa nos períodos estabelecidos, por apresentar processo cicatricial evolutivo, com cicatrização definitiva e completa, impedindo o extravasamento de ar, sem apresentar deiscência de sutura. O enxerto autólogo peritônio-muscular foi considerado um procedimento viável para reparo de defeitos de traquéia de cães.

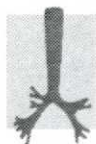


# **3. MATERIAL**

**E**

**MÉTODO**





### 3. MATERIAL E MÉTODO

Este estudo foi realizado no laboratório da Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental da Faculdade Evangélica de Medicina do Paraná.

Utilizaram-se 20 cães sem raça definida, adultos, machos, com peso corpóreo variando de 9 a 14kg, provenientes do canil da Prefeitura Municipal de Curitiba. Esses foram inicialmente submetidos à alimentação hiperproteica (Croc Baby, Royal Canin do Brasil) e após um período de 15 dias submetidos à cirurgia.

Os animais foram alocados em dois grupos de dez, sendo o grupo I (obs. 1 a 10) definido como grupo controle e o grupo II (obs. 11 a 20) como grupo de experimentação. Os cães do grupo I foram submetidos à secção e retirada de dois terços da cartilagem traqueal da região cervical, no sentido transversal, e de três anéis traqueais no sentido longitudinal, seguido de reparação do defeito com enxerto autólogo do processo xifóide. Os animais do grupo II foram submetidos a igual procedimento, acrescentando-se o envolvimento do enxerto com um retalho de omento maior, levado até a região cervical por meio de túnel subcutâneo na região esternal.

#### 3.1 FASE I: *PRÉ- OPERATÓRIA*

Os cães foram conduzidos à sala de cirurgia para proceder-se a tricotomia: no grupo I, na região cervical e abdominal; no grupo II, na região cervical, torácica e abdominal.

As anestésias foram executadas e controladas por médico anestesiológico. Utilizou-se como pré-medicação, 30 minutos antes da cirurgia, ketamina (na dose de 1 mg/Kg) e atropina (na dose de 0,02 mg/Kg), ambas por via intramuscular. Realizou-se punção percutânea de veia cefálica para indução

anestésica com tiopental sódico, diluído a 2,5%, na dose de 3 mg para cada Kg/peso, por via intravenosa. Procedeu-se à entubação da vias aéreas superiores com cânula orotraqueal com balão de pneumotamponamento, o que permitiu a realização da cirurgia com traquéia aberta. A manutenção anestésica foi obtida por inalação de halotano a 1%. e a hidratação através de infusão intravenosa de solução salina isotônica, na dose de 15 ml/ Kg/ hora. Os cães foram posicionados na mesa de cirurgia em decúbito dorsal com um coxim cervical, proporcionando extensão da cabeça. Para a anti-sepsia da pele, foi utilizada uma solução tópica de polvinilpirrolidona-iodo (Povidine®, Darrow).

Antibioticoterapia profilática foi realizada uma hora antes da cirurgia com injeção intramuscular de penicilina procaína, na dose de 400.000. U.I., (esta dose era repetida 12 horas após a primeira dose) e de penicilina benzatina, na dose de 300.000 U.I.

### **3.2 FASE II: TÉCNICA CIRÚRGICA**

Quatro pessoas participaram da equipe cirúrgica: o cirurgião e o anestesista, responsáveis e executores de todas as cirurgias e anestесias, o primeiro auxiliar e o circulante.

#### **3.2.1 Procedimento nos Animais do Grupo I (controle)**

Realizou-se incisão abdominal de aproximadamente 6 cm, tendo o processo xifóide como ponto médio da incisão. Essa incisão interessava a pele e tecido celular subcutâneo. Foram colocados campos de aplicação secundária fixados ao tecido celular subcutâneo por fio de algodão torcido (Polycot® 3-0, Ethicon).

Procedeu-se a liberação do processo xifóide das estruturas vizinhas, sua secção e acondicionamento, envolvendo-o em gazes umedecidas com solução salina isotônica a 0,9%. Realizou-se a síntese da ferida cirúrgica com chuleio simples de fio de mononáilon 3-0 (Mononylon®, Ethicon), em um plano.

A incisão cervical foi no sentido longitudinal, mediana, desde a cartilagem cricóide até a incisura jugular, com secção da pele e tecido celular subcutâneo. Eram colocados campos de aplicação secundária e fixados da mesma maneira já descrita. Incisou-se longitudinalmente a fáscia cervical superficial e a seguir



a rafe mediana, procedendo-se ao afastamento dos músculos esterno-hióideos e esterno-tireóideos e à exposição da traquéia cervical. Sob apreensão digital, realizou-se a incisão e retirada de dois terços (no sentido transversal) da região cartilaginosa traqueal, desde o 8º até o 10º anel traqueal (no sentido longitudinal). Realizou-se hemostasia das margens da traquéia com compressão por gaze.

Neste momento o processo xifóide foi preparado sob a mesa cirúrgica com cortes a bisturi frio, mantendo seu pericôndrio, de maneira que se adaptasse ao tamanho do defeito traqueal produzido.

Realizou-se a sutura do enxerto ao defeito traqueal, com as bordas do enxerto sobre as do defeito traqueal, utilizando fio de Poliglactina (Poly Vicryl® 4-0, Ethicon) com agulha gastrointestinal de 1,5 cm, em pontos separados e paralelos. Os pontos foram em número de 9, três em cada um dos lados do defeito, que era em forma quadrangular. Cada ponto era introduzido transfixando todas as camadas da cartilagem traqueal e do enxerto, a cerca de 2 mm de cada margem. Os fios dos pontos eram reparados e, após todos terem sido passados, foram feitos quatro seminós em cada fio, iniciando-se por um dos lados e a seguir no lado oposto, repetindo-se o procedimento para os outros dois lados. Os nós ficaram voltados para o exterior do órgão e sua laçada foi dada para o lado oposto ao da anterior.

O fechamento da ferida cervical realizou-se com pontos separados de Poly Vicryl® nº 4-0, incluindo a fáscia cervical superficial e os músculos esterno-hióideos e esterno-tireóideos. Procedeu-se a síntese da pele, incluindo o plano subcutâneo, com pontos simples, separados, com fio de mononáilon nº 3-0, seguida de limpeza da ferida cirúrgica com solução salina isotônica e oclusão com curativo de gaze, mantido por aproximadamente 12 horas.



FIGURA I: Exposição da traquéia cervical da observação 2 após a ressecção do segmento traqueal ( ► ) e tubo orotraqueal ( ▼ )

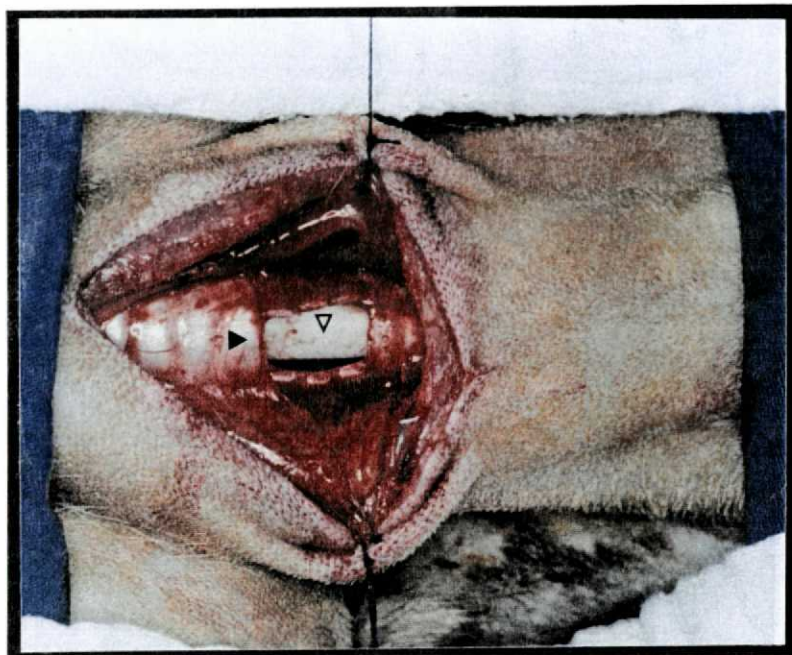


FIGURA II: Exposição da traquéia cervical da observação 3 com o enxerto do processo xifóide e os pontos de sutura reparados ( ◄ )



### 3.2.2 Procedimento nos Animais do Grupo II (experimento)

Realizou-se incisão abdominal, mediana, iniciando-se ao nível do processo xifóide e estendendo-se até próximo ao pênis, interessando pele, tecido celular subcutâneo e linha alba. Foram aplicados campos secundários da mesma maneira que no grupo I.

Realizou-se apreensão e dissecação cuidadosa do omento maior, confeccionando um retalho pediculado, baseado na artéria gastroepiplóica direita. Deixou-se o omento, já liberado, na cavidade abdominal e iniciou-se a liberação e retirada do processo xifóide da mesma maneira descrita para os cães do grupo I.

Para o procedimento cervical obedeceu-se à mesma sistematização descrita para o grupo I. Ao término da sutura do processo xifóide sob o defeito traqueal produzido criou-se um túnel pré-esternal, por dissecação com tesoura Metzembaun da tela subcutânea, estendendo-se desde a incisão cirúrgica abdominal até a incisão cirúrgica cervical.

Para ser conduzido até a região cervical, o omento foi colocado dentro de uma luva cirúrgica estéril e fixado no lado contrário através de um fio de Polycot® 3-0, passado ao redor da luva, o que o comprimiu levemente. A condução do conjunto foi feita, pelo túnel subcutâneo, com ajuda de uma pinça Mixer. Em seguida, tirou-se a luva, deixando o omento sobre a traquéia cervical.

O omento foi fixado sobre o enxerto através de pontos separados e simples de Polyvicryl® nº 4-0, com agulha gastrointestinal. Esses pontos foram aplicados na traquéia ao redor do enxerto, passando-se a agulha pelo omento e parede traqueal, sem transfixá-la. Os pontos foram em número aproximado de nove.

A síntese da ferida cervical seguiu sistematização idêntica à dos animais do grupo I.

A síntese da ferida abdominal foi feita através de chuleio simples com fio de mononáilon 3-0, em um plano (tomando cuidado para não comprimir o omento), seguido de limpeza e curativo como descrito para o grupo I.



FIGURA III: Exposição do retalho do omento maior antes de ser conduzido até a região cervical através do túnel pré-esternal ( ▲ )

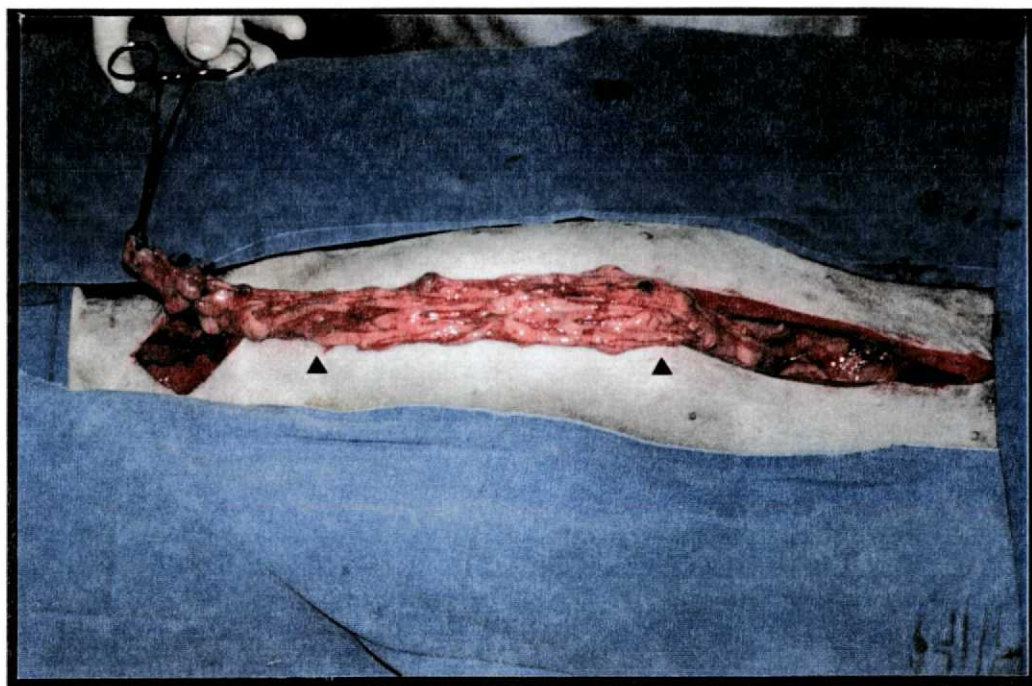
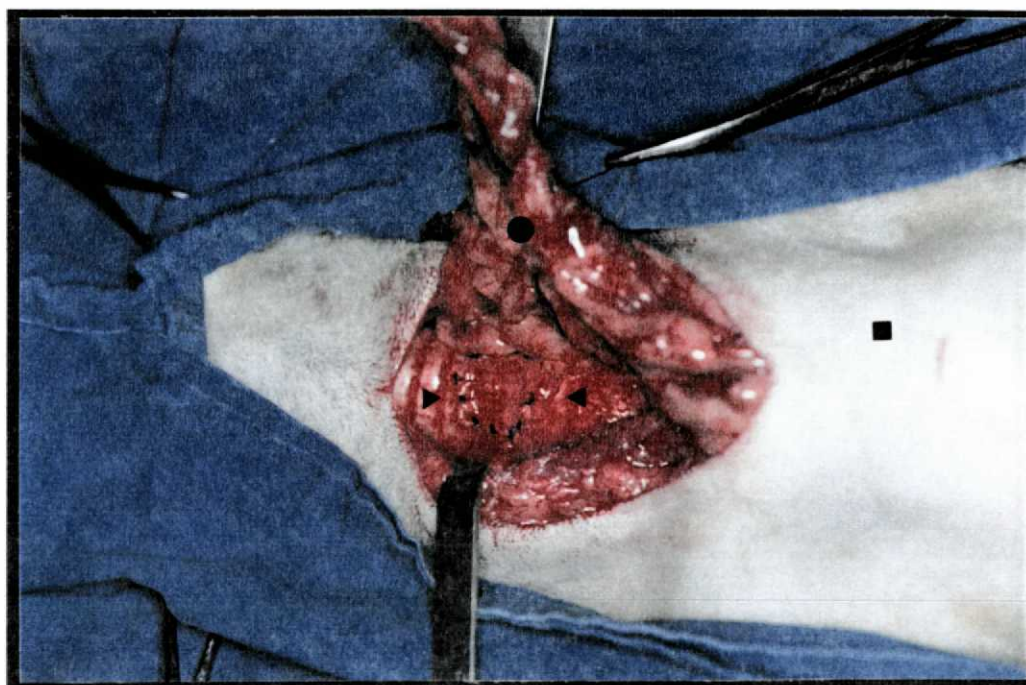


FIGURA IV: Exposição do processo xifóide, após a reparação do defeito traqueal ( ► ); omento maior preparado para ser suturado sob o enxerto; ( ● ) aumento de volume do túnel pré-esternal, devido a presença do omento( ■ )



### **3.3 FASE III: PÓS-OPERATÓRIO**

Para analgesia administrou-se dipirona sódica (Novalgina®, Hoechst Marion Roussel S/A), em dose única de 500 mg, por via intramuscular. Os cães foram identificados com coleira numerada e mantidos em jejum por seis horas. Após este período, receberam dieta com ração já citada.

Nos primeiros três dias os animais foram examinados duas vezes ao dia. A partir daí, uma vez ao dia. Anotaram-se condições da cicatriz operatória cervical e abdominal e a presença de algum grau de obstrução ao fluxo aéreo traqueal.

#### **3.3.1 Exame das Regiões Cervical e Abdominal dos Grupos I e II**

Os dados analisados em relação ao 1º e 2º dias de pós-operatório foram: condições das feridas cirúrgicas cervical e abdominal (normal, deiscência parcial, deiscência total, supuração); presença de coleção líquida subcutânea cervical e abdominal (ausente, serosa, sero-hemática, hemática, purulenta); presença de enfisema subcutâneo cervical, devido a fuga aérea entre o enxerto e a traquéia (ausente, presente).

#### **3.3.2 Incidência de Obstrução ao Fluxo Aéreo Traqueal dos Grupos I e II**

Os dados analisados foram: ausência de dificuldade respiratória; leve dificuldade respiratória (quando se manifestava com o cão correndo); moderada dificuldade respiratória (quando se manifestava com o cão deambulando); grave dificuldade respiratória (quando se manifestava com o cão em repouso).

Quando houve formação de coleção líquida subcutânea, esta foi drenada pela introdução de uma pinça de Kelly entre as margens da ferida ou através de punção com agulha. Os pontos foram retirados no 7º dia após a cirurgia.



### 3.4 FASE IV: O SACRIFÍCIO

Os cães foram sacrificados com infusão endovenosa de 100 mg de meperidina, (Dolantina®) até adormecer, seguida por infusão de 10 ml de cloreto de potássio a 19,1%. Apresentaram parada cardiorespiratória, sem sofrimento.

Cada grupo de animais foi alocado em dois subgrupos de cinco animais: subgrupos I-A e I-B (controle); subgrupos II-A e II-B (experimento).

Os animais dos subgrupos I-A e II-A foram sacrificados no 7º dia após a cirurgia. Os animais dos subgrupos I-B e II-B, no 60º dia após a cirurgia. O quadro I apresenta a relação dos grupos e subgrupos, suas identificações e respectivos dias de sacrifício.

TABELA I: Relação dos grupos e subgrupos de animais, suas identificações e respectivos dias de sacrifício após o ato cirúrgico

Relação dos Grupos e Subgrupos de Animais			
Grupo animal	subgrupo animal	observação	sacrifício
I	A	1 , 2 , 3 , 4 , 5	7º DIA
	B	6 , 7 , 8 , 9 , 10	60º DIA
II	A	11 , 12 , 13 , 14 , 15	7º DIA
	B	16 , 17 , 18 , 19 , 20	60º DIA

O presente trabalho foi conduzido respeitando-se a legislação brasileira de animais de experimentação - Lei Federal nº 6.638 (1979) e a Declaração de Helsinque. Utilizou-se a nomenclatura anatômica veterinária de 1983.

### 3.5 FASE V: *OBSERVAÇÃO MACROSCÓPICA APÓS O SACRIFÍCIO*

Os animais foram posicionados sob a mesa cirúrgica, em decúbito dorsal, com extensão cervical.

**GRUPO I:** Realizou-se incisão cervical longitudinal, sob a cicatriz cirúrgica anterior, seguida de dissecação e rebatimento cuidadoso da pele e tecido celular subcutâneo. A liberação dos músculos esterno-hióideo e esterno-tireóideo iniciou-se proximalmente à sutura do enxerto com a traquéia e, a seguir distalmente, a fim de que se observasse se havia aderências da musculatura com o enxerto. Realizou-se incisão sob a cicatriz abdominal, de onde havia sido retirado o processo xifóide.

**GRUPO II:** Na região cervical obedeceu-se à mesma sistematização dos animais do grupo I. Continuou-se a incisão longitudinal da pele e tecido celular subcutâneo da região pré-esternal e abdominal.

Os procedimentos de observação macroscópica obedeceram a três tempos distintos.

#### 3.5.1 Exame das Regiões Cervical e Abdominal

Nos **grupos I e II**, observou-se: presença de coleção líquida subcutânea cervical (ausente, serosa, sero-hemática, hemática, purulenta, abscesso ou deiscência da sutura); coleção líquida subcutânea abdominal (ausente, serosa, sero-hemática, hemática, purulenta, abscesso); aderências do enxerto às estruturas musculares cervicais (ausente, presente); aderências do enxerto ao omento maior (ausente, presente); fístula traqueocutânea (ausente, presente).

#### 3.5.2 Exame da Superfície Externa da Traquéia

**GRUPO I:** a traquéia foi ressecada com secção cranial e caudal, distante quatro anéis traqueais da sutura do enxerto com a traquéia.



**GRUPO II:** a ressecção traqueal e observação da anastomose seguiu a mesma sistematização descrita para o grupo I, porém com a inclusão de cerca de 0,5 cm do omento maior que estava sobre o enxerto.

Nos **grupos I e II** foi analisado se havia: necrose do enxerto; deiscência da sutura entre o enxerto e a traquéia (ausente, presente); fístula traqueal (ausente, presente); diminuição do calibre traqueal no local do enxerto, comparando-se com o calibre cranial e caudal (ausente, presente); abscesso peritraqueal (ausente, presente); coaptação das bordas do enxerto à traquéia (considerou-se: anatômica, quando eram regulares e não-anatômica, quando irregulares).

### 3.5.3 Exame da Superfície Interna da Traquéia

Nos **grupos I e II** foi analisado se havia: diminuição do calibre interno da traquéia ao nível do enxerto, comparando-se visualmente com o calibre cranial e caudal. A diminuição era classificada visualmente como: ausente; presente com diminuição menor que um terço da luz traqueal; presente com diminuição maior que um terço.

Em seguida seccionou-se, longitudinalmente, a região posterior traqueal (membranosa) com bisturi e observou-se: a coaptação das bordas suturadas entre o enxerto e a traquéia. As bordas eram consideradas: anatômicas, quando regulares e não-anatômicas quando irregulares.

## 3.6 FASE VI: *ACONDICIONAMENTO DAS PEÇAS CIRÚRGICAS*

As peças cirúrgicas foram acondicionadas em solução de formol a 10% e encaminhadas para o processamento histológico.

### **3.7 FASE VII: *PROCESSAMENTO HISTOLÓGICO***

Cada peça foi seccionada no sentido transversal ao maior comprimento da traquéia, para a retirada de três fragmentos dos seguintes locais: transição enxerto-traquéia nos pólos cranial e caudal e na transição enxerto-traquéia ao nível do terço médio do enxerto. Foram efetuados dois cortes histológicos de cada fragmento com 3 a 5 micra cada, os quais foram submetidos à técnica padrão das colorações de hematoxilina-eosina e tricrômio de Masson.

### **3.8 FASE VIII: *OBSERVAÇÃO MICROSCÓPICA***

Para análise histológica foram criadas fichas padronizadas. O profissional patologista não tomou conhecimento do grupo ou subgrupo a que pertenciam os cães. As lâminas foram analisadas em sequência, por sorteio, a partir dos itens a seguir:

**A.** Tipo de infiltrado inflamatório na área de cicatrização, entre o enxerto e a traquéia. O infiltrado foi classificado conforme o predomínio de células: com predomínio de neutrófilos; com predomínio linfoplasmocitário; misto.

**B.** Avaliar a intensidade de neovascularização nas áreas de reparo tecidual. Essa foi realizada pela quantidade de neovascularização entre o enxerto e a traquéia. Procedeu-se à comparação entre os subgrupos, conforme o dia do sacrifício. Classificou-se como: grau I - leve; grau II - moderado; grau III - intenso.

**C.** Verificar a formação de neomucosa na superfície interna do enxerto. Foi classificada em: grau 0 - quando ausente; grau I - quando presente, recobrindo parcialmente o enxerto; grau II - quando presente, recobrindo totalmente o enxerto.



### 3.9 FASE IX: *MÉTODO ESTATÍSTICO*

Para análise dos resultados, utilizou-se o teste exato de Fisher, SIEGEL (1975) e o teste do qui-quadrado de Pearson, SPIEGEL (1984) com o objetivo de comparar os grupos I e II em relação à incidência de coleção líquida subcutânea cervical e na avaliação do tipo de infiltrado inflamatório.

Definiu-se como nível de significância estatística  $p < 0,05$ .

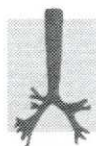
Para a análise da intensidade de neovascularização, utilizou-se um teste de tendências qui-quadrado de Neyman, FREE MAN (1987).

Aplicaram-se as normas para referências bibliográficas e abreviaturas de títulos e periódicos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR - 6023/89) e as normas para apresentação de trabalhos da Universidade Federal do Paraná 1994.



## 4. RESULTADOS





## 4. RESULTADOS

Os resultados são apresentados seguindo a mesma ordenação do capítulo material e método.

### 4.1 PÓS-OPERATÓRIO

Não houve óbito em nenhum dos animais dos grupos I e II.

#### 4.1.1 Exame das Cicatrizes Operatórias Cervical e Abdominal dos Grupos I e II

Em todos os animais constatou-se que as condições da ferida cervical eram normais, exceto a ferida de um, que apresentou deiscência parcial, com infecção local (obs. 18). As condições da ferida abdominal foram normais em ambos os grupos. Não houve incidência de coleção líquida subcutânea abdominal em nenhuma observação, exceto em uma que apresentou líquido serohemático (obs. 7).

No grupo I, sete animais apresentaram coleção líquida serohemática ou serosa na região subcutânea cervical (obs. 1, 2, 3, 6, 7, 8 e 10). No grupo II, sete animais apresentaram coleção líquida serohemática ou serosa (obs. 11, 12, 14, 15, 16, 17 e 19) e em um animal houve secreção purulenta subcutânea cervical (obs. 18).

Enfisema subcutâneo cervical (devido a fuga aérea entre o enxerto e a sutura) estava presente em seis animais do grupo I (obs. 1, 2, 5, 6, 7 e 10) e em três do grupo II (obs. 14, 16 e 18).

Houve obstrução ao fluxo aéreo traqueal em dois animais, sendo leve em um (obs. 2) e grave em outro (obs. 18).

Não houve diferenças estatísticas entre os grupos I e II em relação a incidência de enfisema subcutâneo cervical.

TABELA II: Comparação dos dados obtidos na avaliação da incidência de enfisema subcutâneo cervical entre os grupos I e II

<b>Incidência de Enfisema Subcutâneo Cervical</b>			
Grupo	presente	ausente	TOTAL
I	<b>6</b> 66%	<b>4</b> 36%	<b>10</b>
II	<b>3</b> 33%	<b>7</b> 64%	<b>10</b>
Total	<b>9</b> 100%	<b>11</b> 100%	<b>20</b>

**Grupo I** = sem omentopexia (obs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10)

**Grupo II** = com omentopexia (obs. 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20)

Teste do qui-quadrado de Pearson  $\chi^2=1,82$  e  $p=0,17$

## 4.2 OBSERVAÇÃO MACROSCÓPICA - APÓS O SACRIFÍCIO

### 4.2.1 Exame das Regiões Cervical e Abdominal dos Grupos I e II

Em nenhum dos animais foi observada coleção líquida subcutânea cervical, nem coleção líquida subcutânea abdominal.

Em todos os animais havia aderências entre o enxerto e os músculos da região cervical. Naqueles que foram sacrificados com 7 dias de pós-operatório (obs. 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14 e 15) foram constatadas aderências de fibrina, facilmente destacáveis. Naqueles que foram sacrificados com 60 dias de pós-operatório (obs. 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 19 e 20) as aderências eram mais resistentes, do tipo fibroso.

Nos animais do grupo II, nos quais foi realizada omentopexia, havia aderências entre o enxerto e o omento. Eram facilmente destacáveis nos animais sacrificados com 7 dias (obs. 11, 12, 13, 14 e 15) e eram resistentes nos animais sacrificados com 60 dias (obs. 16, 17, 18, 19 e 20). Em nenhum dos animais se observou fístula traqueocutânea.



#### **4.2.2 Exame da Superfície Externa da Traquéia dos Grupos I e II**

Em nenhum dos animais dos grupos I e II foi observado necrose do enxerto.

Nenhum dos animais apresentou deiscência da sutura entre o enxerto e a traquéia, nem fístula traqueal, nem abscesso peritraqueal.

Nenhum dos animais sacrificados com 7 dias de pós-operatório apresentou diminuição do calibre externo da traquéia no local do enxerto (obs. 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14 e 15). Em todos os animais sacrificados com 60 dias de pós-operatório houve diminuição do calibre externo da traquéia no local do enxerto, devido a fibrose cicatricial (obs. 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 19 e 20).

Em todos os animais sacrificados com 7 dias de pós-operatório a coaptação das bordas do enxerto à traquéia foi considerada não-anatômica, por apresentar processo inflamatório agudo com mínimo degrau para fora da luz traqueal (obs. 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14 e 15). Em todos os animais sacrificados com 60 dias de pós-operatório a coaptação das bordas do enxerto à traquéia foi considerada anatômica, porém havia retração cicatricial no local do enxerto.

#### **4.2.3 Exame da Superfície Interna da Traquéia dos Grupos I e II**

Em todos os animais sacrificados com 7 dias de pós-operatório (subgrupos I-A e II-A), o enxerto apresentava-se de cor vermelha e fazia leve protrusão para a luz traqueal com leve diminuição do calibre traqueal interno. Em todos os animais sacrificados com 60 dias de pós-operatório (subgrupos I-B e II-B) houve diminuição do calibre da traquéia menor que um terço, no local do enxerto, devido a retração cicatricial. Na observação 18 houve diminuição do calibre traqueal maior que um terço da luz.

Em todos os animais sacrificados com 7 dias de pós-operatório (subgrupos I-A e II-A) a coaptação das bordas do enxerto à traquéia foi considerada não-anatômica, havia processo inflamatório agudo com degrau para dentro da luz traqueal. Em todos os animais sacrificados com 60 dias de pós-operatório (subgrupos I-B e II-B) a coaptação das bordas do enxerto à traquéia foi considerada anatômica, porém havia retração cicatricial da luz traqueal.

### 4.3 OBSERVAÇÃO MICROSCÓPICA

#### 4.3.1 Avaliação do Tipo de Infiltrado Inflamatório na Área de Cicatrização

O infiltrado inflamatório na área de cicatrização do enxerto com a traquéia foi com predomínio de neutrófilos em todos os animais sacrificados com 7 dias de pós-operatório: subgrupos I-A e II-A (obs. 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14 e 15). Houve predomínio de linfoplasmocitário em todos os animais sacrificados com 60 dias de pós-operatório: subgrupos I-B e II-B (obs. 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 19 e 20).

As tabelas III e IV comparam os dados obtidos na avaliação do tipo de infiltrado inflamatório na área de cicatrização dos subgrupos sacrificados com 7 e 60 dias de pós-operatório, sem e com omentopexia.

Não houve diferença estatística entre os subgrupos I-A e II-A em relação à variável tipo de infiltrado inflamatório.

TABELA III: Comparação dos dados obtidos na avaliação do tipo de infiltrado inflamatório na área de cicatrização dos subgrupos sacrificados com 7 dias de pós-operatório, com e sem omentopexia

Tipo de Infiltrado Inflamatório						
Grupo e Subgrupo	predomínio de neutrófilos		predomínio linfoplasmocitário		misto	Total
I-A	5	50%	0		0	5 50%
II-A	5	50%	0		0	5 50%
Total	10	100%	0		0	10 100%

**Subgrupo I-A** = sem omentopexia, (obs. 1, 2, 3, 4 e 5)

**Subgrupo II-A** = com omentopexia (obs. 11, 12, 13, 14 e 15)

Teste exato de Fisher  $p=1$



Não houve diferença estatística entre os subgrupos I-B e II-B em relação à variável tipo de infiltrado inflamatório.

TABELA IV: Comparação dos dados obtidos na avaliação do tipo de infiltrado inflamatório na área de cicatrização dos subgrupos sacrificados com 60 dias de pós-operatório, sem e com omentopexia

Grupo e Subgrupo	Tipo de Infiltrado Inflamatório			Total
	predomínio de neutrófilos	predomínio linfoplasmocitário	misto	
I-B	0	5	0	5 50%
II-B	0	5	0	5 50%
Total	0	10	0	10 100%

**Subgrupo I-B** = sem omentopexia, (obs. 6, 7, 8, 9 e 10)

**Subgrupo II-B** = com omentopexia (obs. 16, 17, 18, 19 e 20)

Teste exato de Fisher  $p=1$

#### 4.3.2 Intensidade de Neovascularização entre o Enxerto e a Traquéia

Houve grande variação na intensidade de neovascularização (entre o enxerto e a traquéia). Foi leve em dois animais do subgrupo I-A (obs. 1 e 3) e em um do subgrupo I-B (obs. 7). Foi moderada em três animais do subgrupo I-A (obs. 2, 4 e 5), em dois do subgrupo II-A (obs. 11 e 14), em um do subgrupo I-B (obs. 6) e em um do subgrupo II-B (obs. 18). Foi intensa em três animais do subgrupo II-A (obs. 12, 13 e 15), em três do subgrupo I-B (obs. 8, 9 e 10) e em quatro do subgrupo II-B (obs. 16, 17, 19 e 20).

As tabelas V e VI comparam os dados obtidos na avaliação da intensidade de neovascularização (entre o enxerto e a traquéia) dos animais sacrificados com 7 e 60 dias de pós-operatório, sem e com omentopexia.

Houve estatisticamente uma tendência do subgrupo I-A em grau de intensidade leve e moderado e do subgrupo II-A em grau de intensidade moderado e intenso.

**TABELA V:** Comparação dos dados obtidos na avaliação da intensidade de neovascularização dos subgrupos sacrificados com 7 dias de pós-operatório sem e com omentopexia

Intensidade de Neovascularização				
Grupo Subgrupo	Grau-I	Grau-II	Grau-III	Total
I-A	2	3	0	5
II-A	0	2	3	5
Total	2	5	3	10

**grau-I** - Leve

**grau-II** - Moderado

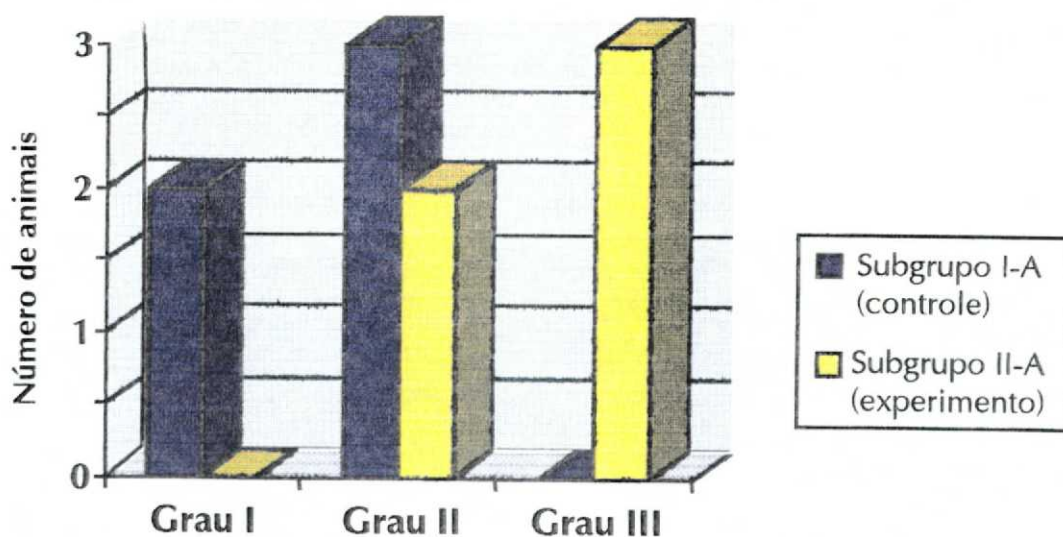
**grau-III** - Intenso

**Subgrupo I-A** = sem omentopexia, (obs. 1, 2, 3, 4 e 5)

**Subgrupo II-A** = com omentopexia (obs. 11, 12, 13, 14 e 15)

Teste qui-quadrado de Neyman  $Q=10,41$  e  $p=0,001$

**GRÁFICO I:** Comparação dos dados obtidos na avaliação da intensidade de neovascularização dos subgrupos I-A e II-A.



**grau-I** - Leve

**grau-II** - Moderado

**grau-III** - Intenso

**Subgrupo I-A** = sem omentopexia, (obs. 1, 2, 3, 4 e 5)

**Subgrupo II-A** = com omentopexia (obs. 11, 12, 13, 14 e 15)

Teste qui-quadrado de Neyman  $Q=10,41$  e  $p=0,001$



Não houve diferença estatística entre os subgrupos I-B e II-B em relação à variável intensidade de neovascularização.

TABELA VI: Comparação dos dados obtidos na avaliação da intensidade de neovascularização dos subgrupos sacrificados com 60 dias de pós-operatório, sem e com omentopexia

Intensidade de Neovascularização				
Grupo Subgrupo	Grau-I	Grau-II	Grau-III	Total
I-B	1	1	3	5
II-B	0	1	4	5
Total	1	2	7	10

**grau-I** - Leve

**grau-II** - Moderado

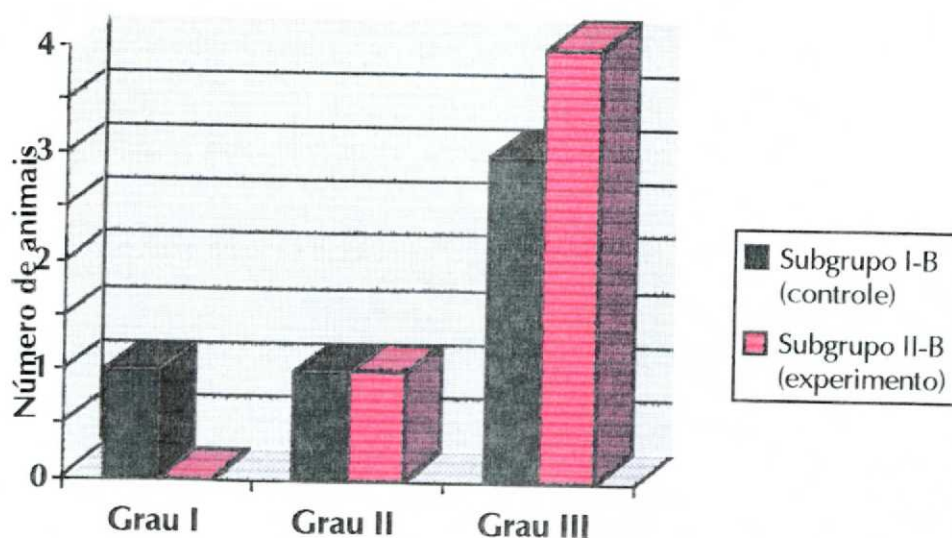
**grau-III** - Intenso

**Subgrupo I-B** = sem omentopexia, (obs. 6, 7, 8, 9 e 10)

**Subgrupo II-B** = com omentopexia (obs. 15, 16, 17, 18, 19 e 20)

Teste qui-quadrado de Neyman  $Q=1$  e  $p=0,31$

GRÁFICO II: Comparação dos dados obtidos na avaliação da intensidade de neovascularização dos subgrupos I-B e II-B.



**grau-I** - Leve

**grau-II** - Moderado

**grau-III** - Intenso

**Subgrupo I-B** = sem omentopexia, (obs. 6, 7, 8, 9 e 10)

**Subgrupo II-B** = com omentopexia (obs. 15, 16, 17, 18, 19 e 20)

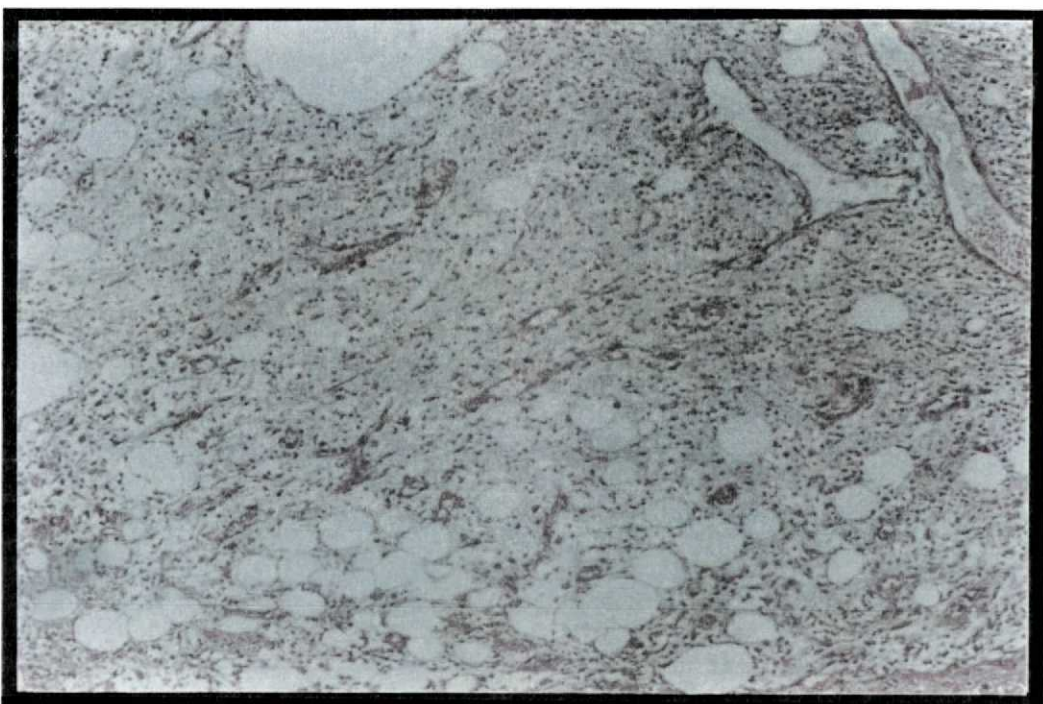
Teste qui-quadrado de Neyman  $Q=1$  e  $p=0,31$

As figuras V, VI e VII demonstram a microfotografia da intensidade de neovascularização (entre o enxerto e a traquéia), nos graus leve, moderado e intenso.

**FIGURAS V:** Microfotografia demonstra o grau leve da neovascularização - entre o enxerto e a traquéia - (H. E. X 10)

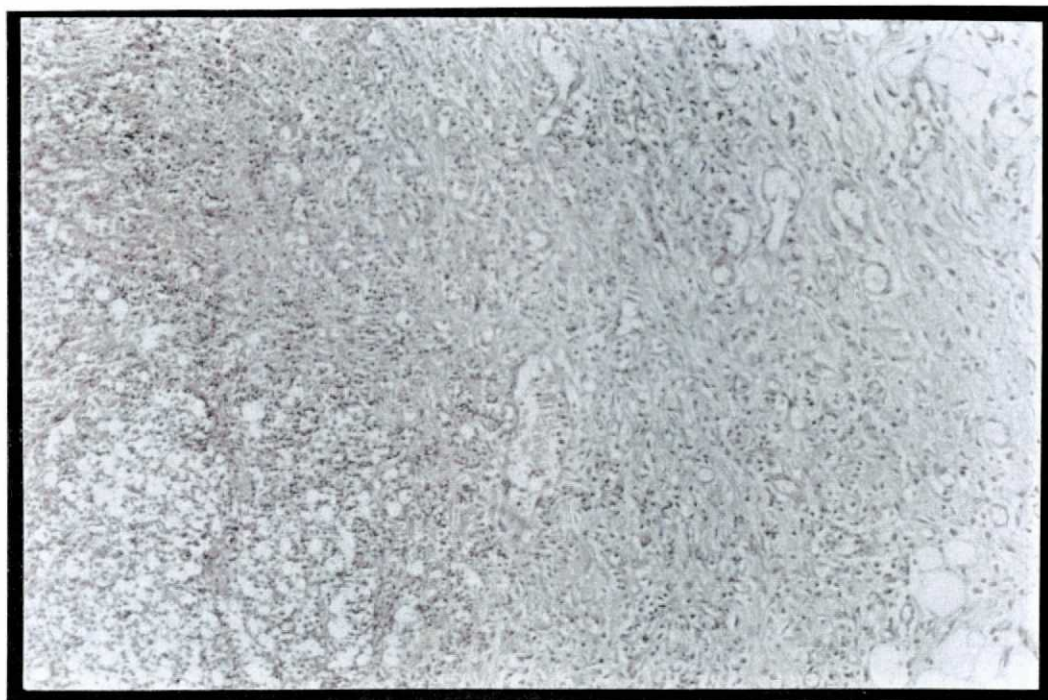


**FIGURAS VI:** Microfotografia demonstra o grau moderado da neovascularização - entre o enxerto e a traquéia - (H. E. X 10)





**FIGURAS VII:** Microfotografia demonstra o grau intenso da neovascularização - entre o enxerto e a traquéia - (H. E. X 10)



#### 4.3.3 Formação da Neomucosa na Superfície Interna do Enxerto

O grau de formação da neomucosa na superfície interna do enxerto foi grau-0 (ausente) em todos os animais que foram sacrificados com 7 dias de pós-operatório, tanto no subgrupo I-A (controle), quanto no subgrupo II-A (experimento).

O grau de formação da neomucosa foi grau-I (presente parcialmente) em dois animais do subgrupo I-B (obs. 6 e 10) e em dois animais do subgrupo II-B (obs. 16 e 19), foi grau-II (presente totalmente) em três animais do subgrupo I-B (obs. 7, 8 e 9), e em três animais do subgrupo II-B (obs. 17, 18 e 20).

Não houve diferenças estatísticas entre os subgrupos I-A e II-A em relação à variável grau de formação da neomucosa.

As tabelas VII e VIII comparam os dados obtidos na avaliação do grau de formação da neomucosa, na superfície interna do enxerto, entre os animais sacrificados com 7 e 60 dias de pós-operatório, sem e com omentopexia.

TABELA VII: Comparação dos dados obtidos na avaliação do grau de formação da neomucosa na superfície interna do enxerto dos subgrupos sacrificados com 7 dias de pós-operatório, sem e com omentopexia

Grupo e Subgrupo	Grau de Formação da Neomucosa				Total
	0	I	II		
I-A	5 50%	0	0		5
II-A	5 50%	0	0		5
Total	10 100%	0	0		10

grau-0 = ausente

grau-I = presente parcialmente

grau-II = presente totalmente

Subgrupo I-A = sem omentopexia, (obs. 1, 2, 3, 4 e 5)

Subgrupo II-A = com omentopexia (obs. 11, 12, 13, 14 e 15)

Teste exato de Fisher p=1

Não houve diferenças estatísticas entre os subgrupos I-B e II-B em relação à variável grau de formação da neomucosa.

TABELA VIII: Comparação dos dados obtidos na avaliação do grau de formação da neomucosa na superfície interna do enxerto dos subgrupos sacrificados com 60 dias de pós-operatório, sem e com omentopexia

Grupo e Subgrupo	Grau de Formação da Neomucosa				Total
	0	I	II		
I-B	-	2 50%	3 50%		5 50%
II-B	-	2 50%	3 50%		5 50%
Total	-	4 100%	6 100%		10 100%

grau-0 = ausente

grau-I = presente parcialmente

grau-II = presente totalmente

Subgrupo I-B = sem omentopexia, (obs. 6, 7, 8, 9 e 10)

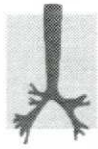
Subgrupo II-B = com omentopexia (obs. 15, 16, 17, 18, 19 e 20)

Teste exato de Fisher p=1





## 5. DISCUSSÃO



## 5. DISCUSSÃO

Este capítulo é apresentado em sequência semelhante à dos itens estabelecidos no capítulo de resultados, confrontando-os com a revisão da literatura.

### 5.1 ESCOLHA DO ANIMAL

Na grande maioria de cirurgias experimentais de restauração da traquéia cervical e torácica, o animal preferido é o cão, PEARSON et al (1968), MAEDA et al (1972), MORGAN et al (1982), LIMA et al (1982), MENDAK JR et al (1984), MORIYAMA et al (1989), PETROIANU et al (1993), NAKANISHI et al (1993), FUJIWARA et al (1994). Conforme descrito por GREENBERG (1958), a traquéia canina tem o dobro do comprimento da traquéia humana, mas com diâmetro e características histológicas semelhantes. Como medida prévia para o presente trabalho, foram realizadas cirurgias em animais de menor porte: rato e cobaio. Porém, devido à necessidade de uso de lupa ou microscópio e a possível dificuldade na análise macroscópica das peças cirúrgicas, optou-se pelo cão.

### 5.2 ESCOLHA DO ENXERTO

Vários tipos de próteses foram utilizadas com o intuito de reconstruir um segmento anterior ou anéis traqueais em cães e em humanos. DEMOS et al (1973), na discussão do uso dessas próteses, levantam a possibilidade de infecção no local da anastomose, extrusão das próteses e dificuldades de fixação à traquéia, causando deslocamentos. TROJÁN et al (1985) demonstraram que não há total epiteliação da superfície interna das próteses e isto evolui, geralmente, para estenose da sua porção medial.



WYKOFF et al (1973) e MOGLISSI (1975), HAR-EL et al (1989) na tentativa de solucionar a difícil formação de neomucosa na superfície interna das próteses e para haver melhor incorporação destas às estruturas vizinhas, envolveram-nas por material biológico (pele, periósteo, gálea, fáscia lata, pericárdio). Não obtiveram bons resultados, pois houve grande incidência de estenose na região central da prótese.

MARSHAK et al (1973), TROJÁN et al (1985) e JACOBS (1988) descreveram que o tecido considerado ideal para a reparação traqueal deve proporcionar um suporte rígido, sem desenvolver estenose, ser aceito pelo órgão receptor, tornar-se viável, permitir permeação da neovascularização, ser suficientemente maleável para manter a sutura sem fuga aérea e moldar-se conforme o defeito a ser reparado. Quando possível, o uso de tecido autólogo é superior ao de outros materiais sintéticos na restauração de defeitos traqueais CHEHUEN et al (1991).

Na revisão da literatura, não se encontrou referência ao uso de enxerto do processo xifóide em cirurgia traqueal de cães. A idéia do uso da cartilagem do processo xifóide deve-se aos seguintes fatos: é facilmente obtida, utilizando a mesma incisão que se usa para se preparar o retalho de omento maior; é resistente, mais flexível que a cartilagem costal e não deixa seqüela estética - como ocorre com o uso da cartilagem do pavilhão auricular externo - caso este procedimento seja executado em humanos. Nesse experimento não houve necessidade de usar prótese traqueal interna, pois, como foi mantido um terço da cartilagem e todo o segmento da região membranosa traqueal dos animais operados, o colapso do enxerto foi evitado. CHEHUEN et al (1991) e PETROIANU et al (1993) não usaram prótese traqueal interna para reparação de defeitos anteriores da traquéia de cães e obtiveram bons resultados clínicos.

### 5.3 ESCOLHA DO FIO DE SUTURA

Optou-se por suturar o enxerto do processo xifóide às bordas do defeito traqueal com fio de poliglactina (Poly Vicryl 4-0, Ethicon), por ter boa resistência, boa elasticidade, desenvolver pouca reação inflamatória e por ser absorvível. Esse mesmo fio foi utilizado por EURIDEA et al (1994) e CHEHUEN et al (1991).

Fios inabsorvíveis, utilizados em suturas traqueais, apresentam maior índice de formação de tecido de granulação, com consequente diminuição da luz traqueal. Os pontos foram de espessura total e, devido a utilização de fios absorvíveis, não houve necessidade de evitar a luz traqueal com o intuito de diminuir a formação de tecido de granulação. GREENBERG (1958) obteve menor formação de tecido de granulação utilizando fio de poliglactina.

#### 5.4 O RETALHO DE OMENTO MAIOR

LIMA et al (1982), FUJIWARA et al (1994) e NAKANISHI et al (1994) utilizaram retalho de omento maior para proporcionar melhor vascularização em suturas consideradas difíceis, como: em ressecções traqueais extensas; em ressecções traqueais ou brônquicas após radioterapia (que diminui a vascularização local do órgão irradiado); em fechamento de coto brônquico pulmonar após grandes dissecções e desvascularizações ao seu redor para retirada de gânglios linfáticos e em grandes desvascularizações do coto brônquico após ressecções pulmonares por tuberculose ou câncer.

Vários trabalhos clínicos e experimentais foram realizados com o intuito de definir o papel do omento maior em facilitar o processo cicatricial no local de suturas das vias aéreas, quando essas eram muito desvascularizadas. LIMA et al (1982) realizaram omentopexia em autotransplante pulmonar de cães. Demonstraram, através de injeção de contraste no tronco celíaco, que havia preenchimento da circulação arterial brônquica proveniente de vasos do omento a partir do 4º dia de pós-operatório. No grupo sem omentopexia o preenchimento da circulação arterial brônquica ocorreu entre o 15º e o 30º dia. Sugeriram que o omento pode ser o responsável pela preservação de tecidos isquêmicos e que ajuda a prevenir fístulas vasculares e brônquicas. NAKANISHI et al (1994) em trabalho experimental de ressecção e reimplante traqueal em cães, demonstraram que no grupo submetido a omentopexia as estruturas histológicas traqueais eram normais a partir do 28º dia de pós-operatório. O exame contrastado da artéria gastroepiplóica direita mostrou que a irrigação do enxerto era principalmente através do omento.



FUJIWARA et al (1994), em cirurgia de secção e anastomose da traquéia cervical de cães com e sem omentopexia, concluíram que a realização de omentopexia fornece adequada cicatrização da ferida devido à rápida recuperação do fluxo sanguíneo tecidual.

Baseados nesses relatos comparou-se o uso ou não do omento maior para auxiliar a formação de neovascularização, cicatrização e formação de neomucosa no enxerto de processo xifóide.

## 5.5 EVOLUÇÃO PÓS-OPERATÓRIA

Não houve óbito em nenhum dos animais dos grupos I e II.

Entre os animais selecionados (obs. 8) um apresentou deiscência de ferida cirúrgica cervical com infecção local; nos demais não houve infecção. O animal foi tratado através da retirada de um dos pontos, seguida de drenagem local. A partir daí houve boa evolução da ferida cirúrgica. Esse resultado, comparado com o dos outros animais, permite concluir que houve falha nas técnicas pré-operatórias de antissepsia. Em cada grupo de animais (I e II), sete apresentaram coleção líquida serosa ou serohemática na ferida cirúrgica cervical. Foram tratados através de punção percutânea ou drenagem com uma pinça Kelly entre dois pontos de sutura, obtendo boa evolução pós-operatória.

Um animal (obs. 7) apresentou coleção serohemática sob a ferida cirúrgica abdominal. Esse foi submetido a punção percutânea para evacuação do líquido, evoluindo sem outras intercorrências.

Apesar de o grupo I apresentar enfisema subcutâneo cervical (por fuga aérea) em 6 animais e do grupo II em apenas 3 animais, aplicando-se o teste estatístico do qui-quadrado ( $p=0,17$ ) não houve diferenças estatísticas entre os grupos. Esses resultados não são os mesmos obtidos por LIMA et al (1982), que demonstrou que a omentopexia previniu a fuga aérea na sutura da via aérea.

## **5.6 OBSERVAÇÃO MACROSCÓPICA APÓS O SACRIFÍCIO**

### **5.6.1 Exame das Regiões Cervical e Abdominal dos Grupos I e II**

No momento do sacrifício nenhum dos animais dos grupos I e II apresentou coleção líquida subcutânea cervical serosa, serohemática, hemática, purulenta, nem fístula traqueocutânea. Esse fato, provavelmente ocorreu porque, quando na evolução dos três primeiros dias de pós-operatório havia acúmulo de líquido, esse era drenado. Nenhum dos animais dos grupos I e II apresentou hérnia da ferida abdominal.

Estavam presentes aderências entre o enxerto e os músculos da região cervical e entre aqueles e o omento maior, quando presente. O tipo de aderências variou entre facilmente destacáveis e mais resistentes, dependendo do tempo de evolução pós-operatória, sendo estas nos sacrificados no 7º e aquelas no sacrificados no 60º dia. Esses dados são corroborados por FUJIWARA et al (1994), e CHEHUEN et al (1991).

### **5.6.2 Exame da Superfície Externa da Traquéia dos Grupo I e II**

Em nenhum dos animais dos grupos I e II houve necrose do enxerto, nenhum apresentou deiscência da sutura entre o enxerto e a traquéia, nem fístula traqueal, nem abscesso, nem infecção da ferida cervical no momento do sacrifício.

Nos animais sacrificados no 7º dia não houve diminuição do calibre externo traqueal, mas podia ser observada uma elevação, com edema e hiperemia do enxerto. A coloração avermelhada do enxerto deve-se à fase cicatricial de intensa proliferação vascular (formação do tecido de granulação), que se inicia 48 a 72 horas após uma lesão e estende-se por vários dias MARTINEZ-HERNANDES (1990).

Nos animais sacrificados no 60º dia houve diminuição do calibre externo traqueal, com absorção de parte da cartilagem do enxerto e substituição desta por fibrose cicatricial MARTINEZ-HERNANDES (1990), TSUGAWA et al (1991).

### **5.6.3 Exame da Superfície Interna da Traquéia dos Grupos I e II**



Em todos os animais sacrificados com 7 dias de pós-operatório (subgrupos I-A e II-A), o enxerto apresentava-se de cor vermelha (processo inflamatório agudo) e fazia leve protrusão para a luz traqueal, com leve diminuição do calibre interno da traquéia. Portanto, a coaptação das bordas do enxerto à traquéia foi considerada não-anatômica.

Em todos os animais sacrificados com 60 dias de pós-operatório (subgrupos I-B e II-B) houve diminuição do calibre interno da traquéia menor que um terço, no local do enxerto, devido a retração cicatricial e absorção parcial da cartilagem do enxerto. A coaptação das bordas do enxerto à traquéia foi considerada anatômica, porém havia retração cicatricial da luz traqueal. Em um animal do grupo II, apresentou deiscência parcial da sutura e infecção local, houve diminuição do calibre traqueal maior que um terço da luz.

Portanto, com relação a esses parâmetros, não houve diferenças estatísticas entre os grupos I e II. Dados semelhantes foram obtidos por CHEHUEN et al (1991) e EURIDEA et al (1994).

## **5.7 OBSERVAÇÃO MICROSCÓPICA**

### **5.7.1 Tipo de Infiltrado Inflamatório na Área de Cicatrização e Intensidade de Neovascularização entre o Enxerto e a Traquéia**

Nos animais dos grupos I e II que foram sacrificados com 7 dias de pós-operatório, o infiltrado inflamatório na área de cicatrização foi com predomínio de neutrófilos. Não houve diferenças estatísticas (teste exato de Fisher  $p=1$ ).

Nos animais sacrificados com 60 dias de pós-operatório, o infiltrado inflamatório na área de cicatrização foi com predomínio linfoplasmocitário. Não houve, estatisticamente (teste exato de Fisher  $p=1$ ), diferença entre os dois grupos. Esses dados vão ao encontro do esperado, conforme o processo evolutivo cicatricial, FANTONE et al (1990).

A avaliação da intensidade de neovascularização foi determinada comparativamente entre os animais dos grupos I e II. Aplicando-se o teste do

qui-quadrado de Neyman, através do qual se analisam tendências, houve estatisticamente ( $Q=10,41$  e  $p=0,001$ ) uma tendência do subgrupo I-A (controle) para apresentar graus leve e moderado e do subgrupo II-A (experimento) para apresentar graus moderado e intenso. Por esses resultados supõe-se que haja uma maior velocidade de resolução do processo cicatricial, nas fases iniciais, no subgrupo com omentopexia. Esses dados são corroborados por FUJIWARA et al (1994), NAKANISHI et al (1994), LIMA et al (1982), que demonstram uma maior vascularização e conseqüentemente mais rápida cicatrização quando as feridas cirúrgicas das vias aéreas são envoltas pelo omento.

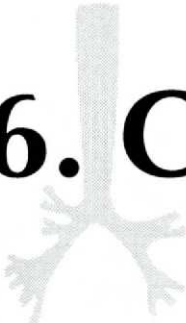
Na avaliação da intensidade de neovascularização nos animais dos grupos I e II que foram sacrificados no 60º dia de pós-operatório; aplicando-se o mesmo teste estatístico de Neyman, não houve diferença estatística entre os grupos ( $Q=1$  e  $p=0,30$ ). Os resultados - diferentes nas fases iniciais (7 dias de pós-operatório) - não mantiveram a diferença na evolução do processo cicatricial.

### 5.7.2 Formação da Neomucosa na Superfície Interna do Enxerto

Não havia formação de neomucosa na superfície interna do enxerto nos animais dos subgrupos I-A e II-A, sacrificados com 7 dias de pós-operatório. Esses resultados são corroborados com os períodos da fase cicatricial em que dentro das primeiras 24 horas após a lesão cirúrgica, tem início a síntese de colágeno dos tecidos pelos fibroblastos, porém, sem deposição aparente até o 4º dia após a lesão. Nesse período, portanto, não há tempo para a formação de tecido cicatricial maduro - somente para a substituição do tecido morto por tecido de granulação e, por conseguinte, não há formação de neomucosa, MARTINEZ-HERNANDES (1990) e FUJIWARA et al (1994).

Nos animais que foram sacrificados com 60 dias de pós-operatório, houve formação de neomucosa recobrendo toda a superfície interna do enxerto em 3 animais do subgrupo I-B e em 3 animais do subgrupo II-B. Houve formação de neomucosa recobrendo parcialmente a superfície interna do enxerto em 2 animais do subgrupo I-B e em 2 animais do subgrupo II-B. Portanto, não houve diferença estatística em relação a essa variável (teste exato de Fisher  $p=1$ ). A formação da neomucosa iniciava-se a partir das bordas do enxerto, em direção ao seu centro. Houve uma tendência de epiteliação total da superfície interna do enxerto com o passar dos dias MOGLISSI (1975), GOLDSTEIN et al (1987) e FUJIWARA et al (1994).





## 6. CONCLUSÕES



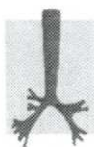
## 6. CONCLUSÕES

1. O processo xifóide pode ser usado para reparação de um segmento anterior da traquéia cervical de cães; não houve necrose do enxerto nos animais estudados.
2. Na incidência de enfisema subcutâneo cervical entre os grupos I e II não houve diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,17$ )
3. Na comparação da intensidade de neovascularização entre os subgrupos de animais sacrificados no 7º dia; houve ( $Q=10,41$  e  $p=0,001$ ) uma tendência do subgrupo I-A (controle), para apresentar graus leve e moderado e do subgrupo II-A (experimento), para apresentar graus moderado e intenso. Na comparação dos subgrupos de animais sacrificados no 60º dia, não houve diferenças estatisticamente significativas ( $Q=1$  e  $p=0,30$ ).
4. Comparando-se a formação de neomucosa na superfície interna do enxerto entre os subgrupos I-A e II-A e entre os subgrupos I-B e II-B, não houve diferenças estatísticas ( $p=1$ ).





# **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLANCHARD, Hervé; BROCHU, Pierre; BENSOUSSAN, Arié L.; LAGACÉ, Gaétan; KHAN, Abid H. Tracheal growth after resection and anastomosis in puppies. **J. Pediatr. Surg.**, New York, v. 21, n. 9, p. 777-780, Sep. 1986.
- CHENG, Wan Fa; TAKAGI, Hiroyuki; AKUTSU, Tetsuzo. Prosthetic reconstruction of the trachea. **Surgery**, St. Louis, v. 65, n. 3, p. 462-469, Mar. 1969.
- CHEHUEN NETO, José Antônio; NIGRO, Amaury José Teixeira; BELMONTE NETTO, Luiz; GOLDENBERG, Saul. Restauração traqueal com enxerto cartilaginoso autólogo de pavilhão auricular: estudo experimental em coelhos. **Acta Cir. Bras.**, São Paulo, v. 6, n. 4, p. 169-175, 1991.
- COHEN, Ralph C.; FILLER, Robert M.; KONUMA, Kunio; BAHORIC, André; KENT, Geraldine; SMITH, Charles. The successful reconstruction of thoracic tracheal defects with free periosteal grafts. **J. Pediatr. Surg.**, New York, v. 20, n. 6, p. 852-858, Dec. 1985.
- COOPER, J. D. Complications of tracheostomy: pathogenesis, treatment, and prevention. In: GRILLO, Hermes C.; ESCHAPASSE, Henry. **Major challenges**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1987. p. 21-30.
- DEMOS, Nicholas J.; MITNICK, H.; MCCALLY, D.; FEINBERG, E.; MCKEON, J.; TIMMES, J. J. Tracheal regeneration in long-term survivors with silicone prosthesis. **Ann. Thorac. Surg.**, v. 16, n. 3, p. 293-300, Sep. 1973.
- EURIDEA, Duvaldo; ROCHI, Carlos Paulo Henrique. Restauração da traquéia de cães com segmento livre peritônio-muscular. Estudo experimental. **Acta. Cir. Bras.**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 195-200, 1994.
- FANTONE, Joseph C.; WARD, Peter A. Inflamação. In: RUBIN, E.; FARBER, J. L. (Ed.). **Patologia**. Rio de Janeiro: Interlivros, p. 32-58, 1990.
- FLEISCHER, Arie; KHAFIF, Rene. Reconstruction of the mediastinal trachea with a tubed pectoralis major myocutaneous flap. **Plast. Reconstr. Surg.**, Baltimore, v. 84, p. 342-346, Aug. 1989.
- FRIEDMAN, Michael; MAYER, Amy D. Laryngotracheal reconstruction in adults with the sternocleidomastoid myoperiosteal flap. **Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.**, St. Louis, v. 101, p. 897-908, 1992.



- FUJIWARA, Kiyohiro; NAKAHARA, Dazuya; FUJII, Yoshitaka; MATSUMURA, Akihide; MINAMI, Masato; MATSUDA, Hikaru. Effect of omentopexy on wound healing of the extensively detached and anastomosed canine trachea. **Surgery**, St. Louis, v. 115, n. 2, p. 227-232, Feb. 1994.
- GEBAUER, Paul W. Reconstructive surgery of the trachea and bronchi: late results with dermal grafts. **Read at the Thirty-first Annual Meeting of the American Association for Thoracic Surgery**, Atlantic City, N. J., 16-18, Apr. 1951.
- GOLDSTEIN, Robert; GUSTAFSON, R. A.; COOK, L.; JENKINS, J. J.; HRABOVSKY, E. E. Myo-osseous intercostal pedicle flaps for tracheal reconstruction in puppies. **J. Pediatr. Surg.**, New York, v. 22, n. 6, p. 530-533, Jun. 1987.
- GREENBERG, S. Donald. Tracheal homografts in dogs. A. M. A. **Arch. Otolaryngol.**, Chicago, v. 67, p. 420-432, May. 1958.
- GREENBERG, S. Donald. Tracheal reconstruction: an experimental study. **Arch. Otolaryngol.**, Chicago, v. 72, p. 565-574, Nov. 1960.
- GREVE, H. Substitution of wall of tracheal by absorbable synthetic material. **Thorac. Cardiovasc. Surg.**, Stuttgart, v. 36, p. 20-26, 1988.
- HAR-EL, Gady; KRESPI, Yosef P.; GOLDSHER, Moshe. The combined use of muscle flaps and alloplasts for tracheal reconstruction. **Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.**, Chicago, v. 115, p. 1310-1313, Nov. 1989.
- HIRATA, T.; YAMAZAKI, F.; FUKUSE, T.; MURO, K.; UOKOMISE, J.; INUI, K.; TAKAHASHI; HIRAI, T.; HITOMI, S.; WADA, H. Omentopexy for revascularization of free tracheal grafts in rats. **Thorac. Cardiovasc. Surg.**, Stuttgart, v. 40, p. 178-181, 1992.
- IDRISS, Farouk S.; DELEON, Serafin Y.; ILBAWI, Michel N.; GERSON, Carol R.; TUCKER, Gabriel F.; HOLINGER, Lauren. Tracheoplasty with pericardial patch for extensive tracheal stenosis in infants and children. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.**, St. Louis, v. 88, p. 527-536, 1984.
- JACOBS, John R. Investigations into tracheal prosthetic reconstruction. Presented as a candidate's thesis to the American Laryngological, Rhinological and Otological Society, Inc. **Laryngoscope**, St. Louis, v. 98, p. 1239-1248, Nov. 1988.
- KHALIL-MARZOUK, Joseph F. Allograft replacement of the trachea. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.**, St. Louis, v. 105, n. 2, p. 242-246, Feb. 1993.
- LANDA, Luciano. The tracheal T tube: in tracheal surgery. In: GRILLO, Hermes C.; ESCHAPASSE, H. **Major Challenges**. Philadelphia: W. B. Saunders, p. 124-132, 1987.
- LETANG, E.; SÁNCHEZ-LLORET, J.; GINFERRER, J. M.; RAMÍREZ, J.; VICENS, A. Experimental reconstruction of the canine trachea with a free revascularized small bowel graft. **Ann. Thorac. Surg.**, New York, v. 49, p. 955-958, 1990.

- LIMA, O.; GOLDBERG, M.; PETERS, W. J.; AYABE, H.; TOWNSEND, E.; COOPER, J. D. Bronchial omentopexy in canine lung transplantation. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.**, St. Louis, v. 83, p. 418-421, 1982.
- MAEDA, Masazumi; GRILLO, Hermes C. Tracheal growth following anastomosis in puppies. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.**, St. Louis, v. 64, n. 2, p. 304-313, Aug. 1972.
- MAMEDE, R.C.M.; SADER, A. A. Viability of single-pedicled tracheal flaps: an experimental study. **Braz. J. Med. Biol. Res.**, Ribeirão Preto, v. 24, p. 73-80, 1991.
- MARSHAK, Gabriel; PORTER, James H.; B.; MCADAMS, A. James. Reconstruction of the canine trachea with urinary bladder wall. **Laryngoscope**, St. Louis, v. 83, n. 7, p. 1090-1095, 1973.
- MARTINEZ-HERNANDEZ, Antônio. Reparação, regeneração e fibrose. In: RUBIN, E.; FARBER, J. L. (Ed.). **Patologia**. Rio de Janeiro: Interlivros, p. 60-86, 1990.
- MELLO FILHO, Francisco Veríssimo de; MAMEDE, Rui Celso Martins; SADER, Albert Amin; VELLUDO, Maria A. S. Llorach; VICENTE, Walter Vilela de Andrade. Use of the platysma myocutaneous flap for cervical trachea reconstruction: an experimental study in dogs. **Laryngoscope**, St. Louis, v. 103, p. 1161-1167, Oct. 1993.
- MENDAK JR, Stephen H.; JENSIK, Robert J.; HANKLIN, Michael F.; ROSEMAN, David L. The evaluation of various bioabsorbable materials on the titanium fiber metal tracheal prosthesis. **Ann. Thorac. Surg.**, New York, v. 38, n. 5, p. 488-493, Nov. 1984.
- MESSINEO, Antonio; FILLER, Robert M.; BAHORIC, Andrej; SMITH, Charles R. Repair of long tracheal defects with cryopreserved cartilaginous allografts. **J. Pediatr. Surg.**, v. 27, n. 8, p. 1131-1135, Aug. 1992.
- MESSINEO, A.; FILLER, R.M.; BAHORIC; SMITH, B. C.; BAHORIC, A. Successful tracheal autotransplantation with a vascularized omental flap. **J. Pediatr. Surg.**, New York, v. 26, n. 11, p. 1296-1300, Nov. 1991.
- MOGLISSI, K. Tracheal reconstruction with a prosthesis of marlex mesh and pericardium. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.**, St. Louis, v. 69, n. 4, p. 499-506, Apr. 1975.
- MORGAN, E.; LIMA, O.; GOLDBERG, M.; FERDMAN, A.; LUK, S. K.; COOPER, J. D. Successful revascularization of totally ischemic bronchial autografts with omental pedicle flaps in dogs. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.** St. Louis, v. 84, p. 200-210, 1982.
- MORIYAMA, Shigeharu; SHIMIZU, Nobuyoshi; TERAMOTO, Shigeru. Experimental tracheal alltransplantation using omentopexy. **Transpl. Proc.**, Norwalk, v. 21, n. 1, p. 2596-2600, Feb. 1989.
- NAKANISHI, Ryoichi; SHIRAKUSA, Takayuki; TAKACHI, Toshirou. Omentopexy for tracheal autografts. **Ann. Thorac. Surg.**, New York, v. 57, p. 841-845, 1994.



- NELSON, Ronald J.; GOLDBERG, Lise; WHITE, Rodney A.; SHORS, Edwin; HIROSE, Frank M. Neovascularity of a tracheal prosthesis tissue complex. Presented in part at the Sixty-eighth Annual Clinical Congress of the American College of Surgeons. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.**, St. Louis, v. 86, p. 800-808, 1983.
- NEVILLE, William E.; HOMOUDA, Farouk; ANDERSEN, James; DWAN, Francis M. Replacement of the intrathoracic trachea and both stem bronchi with a molded Silastic prosthesis. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.**, v. 63, n. 4, Apr. 1972.
- OLECH, V. M.; KESHAVJEE, S. H.; CHAMBERLAIN, D. W.; SLUTSKY, A. S.; PATTERSON, G. Role of basic fibroblast growth factor in revascularization of rabbit tracheal autografts. **Ann. Thorac. Surg.**, New York, v. 52, p. 258-264, 1991.
- PEARSON, F. G.; HENDERSON, R. D.; GROSS, A. E.; GINSBERG, R. J.; STONE, R. M. The reconstruction of circumferential tracheal defects with a porous prosthesis. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.**, v. 55, n. 5, p. 605-616, May. 1968.
- PETROIANU, Andy; BARBOSA, Alfredo José Afonso. Experimental reconstruction of anterior and circumferential defects of the cervical trachea. **Laryngoscope**, St. Louis, v. 103, p. 1296-1300, Nov. 1993.
- QUISLING, Richard W. Experimental tracheal reconstruction with external ear canal autografts. **Arch. Otolaryngol.**, Chicago, v. 104, p. 311-312, Jun. 1978.
- SAAD, A. Saad; FALLA, Anita. Management of intractable and extensive tracheal stenosis by implantation of cartilage graft. **J. Pediatr. Surg.**, New York, v. 18, n. 4, p. 472-474, Aug. 1983.
- SABÁS, Ariel A.; UEZ, Juan C.; ROJAS, Oscar; IÑONES, Rogelio A.; ARANGUREN, José A. Replacement of the trachea with dura mater. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.**, St. Louis, v. 74, n. 5, p. 761-765, Nov. 1977.
- SALASSA, John R.; PEARSON, Bruce W.; PAYNE, W. Spencer. Gross and microscopical blood supply of the trachea. **Presented at the Thirteenth Annual Meeting of the Society of Thoracic Surgeons**, San Francisco, CA, p. 24-26, Jan. 1977.
- SHAHA, Ashok; DIMAIO, Therese; MONEY, Samuel; KRESPI, Yosef; JAFFE, Bernard M. Prosthetic reconstruction of the trachea. **Am. J. Surg.**, Newton, v. 156, p. 306-309, Oct. 1988.
- SODEYAMA, Harutsugu; MATSUO, Kiyoshi; ISHIZADA, Katsuhiko; TAKAHASHI, Chilaru; HAYASHI, Reiko; KURODA, Takai; IIDA, Futoshi. Platysma musculocutaneous flap for reconstruction of trachea in esophageal cancer. **Ann. Thorac. Surg.**, New York, v. 50, p. 485-487, 1990.
- TOOHILL, Robert J. Autogenous graft reconstruction of the larynx and upper trachea. **Otolaryngol. Clin. North Am.**, Philadelphia, v. 12, n. 4, p. 909-916, Nov. 1979.

TROJÁN, I.; KECSDÉS, L.; VÉCSEI, B.; BENSE, S.; BRZOZKA, M.; ORDOGH, B.; FARKAS, Z. Tracheal substitution in dogs with reinforced gore-tex prothesis. **Thorac. Cardiovasc. Surg.**, Stuttgart, v. 33, p. 337-340, 1985.

TSUGAWA, Chikara; NISHIJIMA, Eije; MURAJI, Toshihiro; MATSUMOTO, Yoichi; YAMAGUCHI, Masahiro; MURATA, Hiroshi; KIMURA, Ken. The use of omental pedicle flap for tracheobronchial reconstruction in infants and children. **J. Pediatr. Surg.**, v. 126, n. 7, p. 762-765, Jul. 1991.

WHITED, Robert E. Experimental and clinical reconstructive surgery of the larynx and trachea. **Arch. Otolaryngol.**, Chicago, v. 110, p. 315-317, May. 1984.

WYKOFF, Thomas W. A Preliminary report on segmental tracheal prosthetic replacement in dogs. **Laryngoscope**, St. Louis, v. 83, n. 7, p. 1072-1077, 1973.

YAMADA, A.; HARI K.; ITOH, Y.; MIYASHITA, H.; KAKAWADA. Reconstrution of the cervical trachea with a free forearm flap. **Br. J. Plast. Surg.**, Edenburgh, v. 46, p. 32-35, 1993.